SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE (GRUPPO SECONDO)

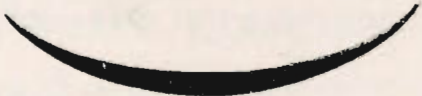
l'antenna LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

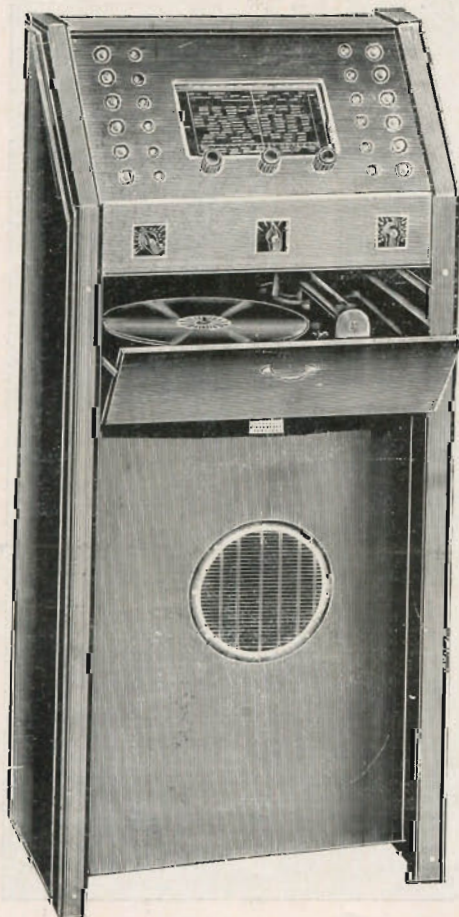
N° 6
ANNO XII
31 MARZO
1940 – XVIII
L. 2,50

XXI Fiera di Milano
Padiglione "Cine-Radio"

rivenditori

intensificate la rendita delle valvole termoioniche

Andiamo incontro alla stagione in cui, anche chi possiede un vecchio ricevitore, non intende cambiarlo. Visitate questi radioamatori e **ridate piena efficienza ai loro apparecchi.** Ripristinando le doti di sensibilità, qualità e potenza dei vecchi radioricevitori farete opera di radio-propaganda nell'interesse vostro e della nazione.

FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE

Agenzia esclusiva: COMPAGNIA GENERALE RADIOFONICA S. A. Milano, p.za Bertarelli 1 tel. 81-808

IMPIANTI D'AMPLIFICAZIONE CENTRALIZZATI

per stadi, scuole, ospedali, stabilimenti, dopolavori, alberghi, ecc.

Potenza da 15 - 30 - 60 - 120 Watt

OFFICINA SPECIALIZZATA TRASFORMATORI
PER TUTTE LE APPLICAZIONI ELETTRICHE

O. S. T.

MILANO – Via Melchiorre Gioia N. 67

TELEFONO 691-950

POSTEGGIO n. 2679 – 2650 Padiglione RADIO

XXI FIERA DI MILANO

SUCCESSO SENZA PRECEDENTI

nella vendita del

Fido

"Il compagno inseparabile,,

Perchè?

. . . . . è un grande apparecchio (col quale si ricevono tutte le stazioni d' Europa) racchiuso in un piccolissimo mobile elegante in bachelite.

. . . . . ha **CINQUE valvole Fivre** serie " BALILLA ,, potenti, speciali, modernissime.

. . . . . è il più piccolo apparecchio radio esistente in Italia, facilmente trasportabile. Dimensioni: lunghezza cm. 22, larghezza cm. 11, altezza cm. 13; peso ridottissimo: kg. 2 completo di mobile.

. . . . . consuma pochissima corrente e può funzionare ovunque sia una presa di corrente alternata o continua, senza altra installazione che l'attacco alla presa e senza bisogno di antenna (già collegata all'apparecchio).

. . . . . è necessario, indispensabile a tutti gli uomini d'affari (potendosi collocare come sopramobile sullo scrittoio), agli ufficiali, ai viaggiatori, agli artisti ecc. perchè facilmente trasportabile nella valigia occupando uno spazio inferiore alla toeletta.

. . . . . è il più bello, il più gradito regalo.

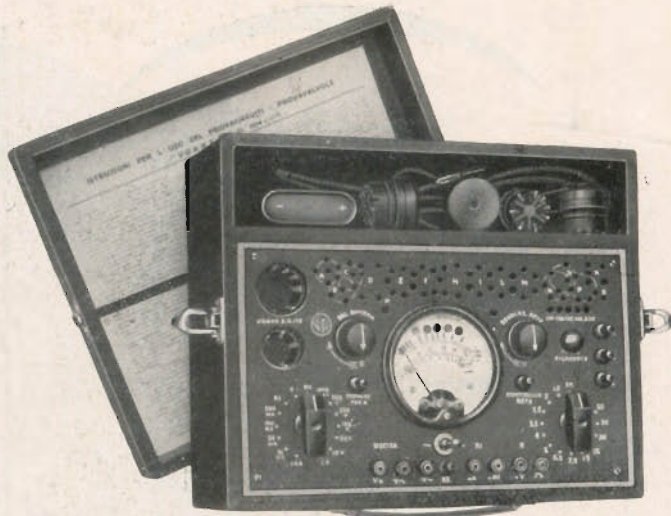
. . . . . nessun apparecchio a CINQUE VALVOLE, così potente e selettivo, è venduto a prezzo così basso: LIRE **702** comprese le tasse governative (escluso l'abbonamento alle radioaudizioni). Con mobile di lusso, colorato L. **757.**

Il **FIDO** non ha concorrenti: gli apparecchi simili di altre marche sono ingombranti, non hanno cinque valvole ma tre o quattro, hanno un prezzo superiore, non sono potenti e selettivi come il **FIDO.** Il **FIDO è un apparecchio a sè,** che tutti debbono acquistare: infatti quasi tutti gli acquirenti del **FIDO** posseggono già altri apparecchi radio, naturalmente ingombranti, non trasportabili.

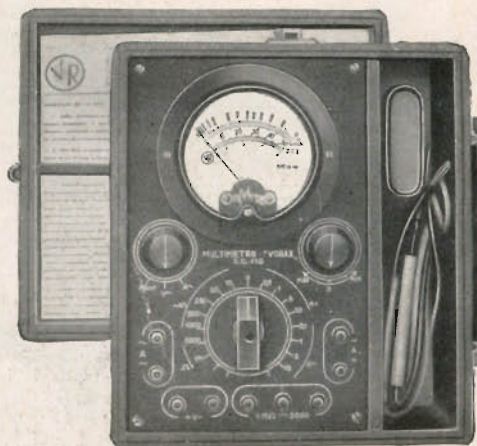
RADIOMARELLI

DAMIANI
Portate a casa vostra
le canzoni della primavera...
Il mobile per la casa moderna
RADIOGRAMMOFONO 554
5 valvole più occhio magico. Onde lunghe, medie, corte e cortissime. Nuovo altoparlante esponenziale di grande qualità con bobina antironzio. Nuovissima scala parlante. Potenza 7 Watt circa. Prodotto italiano. Attestato Num. 653
L. 3550
(Esclusa la tassa dell'Eiar)

"VORAX" S. O. 105

PROVAVALVOLE - PROVACIRCUITI
MISURE IN CONTINUA ED ALTERNATA

"VORAX" S. O. 120

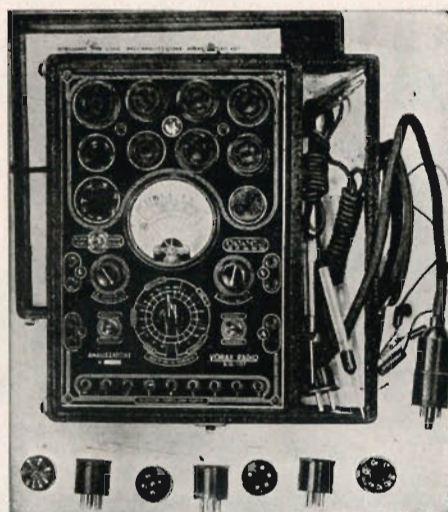
OSCILLATORE MODULATO
IN ALTERNATA (BREVETTATO)

MULTIMETRO UNIVERSALE
A BASSE ED ALTE PORTATE

ESPOSIZIONE E ILLUSTRAZIONE DI TUTTI GLI STRUMENTI
PRESSO LA SEDE - DIRETTAMENTE DALLA FIERA CAMPIONARIA

"Vorax" S.A.
Milano

TRAM **38** — AUTOBUS **P**

VIALE PIAVE N. 14
Telefono 24-405

Strumenti di misura

VORAX
S. O. 107
L'ANALIZZATORE

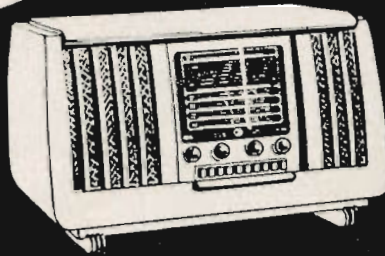
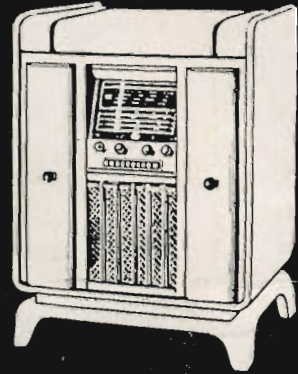
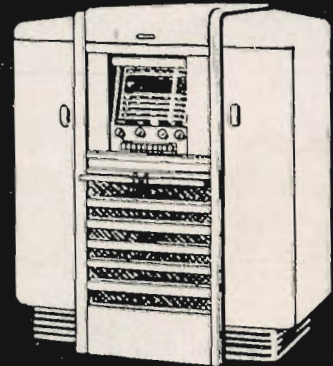
"punto per punto" che permette di rilevare qualunque difetto senza smontare lo chassis

VORAX
S. O. 130
IL CAPACIMETRO OHMETRO IDEALE

VORAX
S. O. 70
OSCILLOGRAFO A RAGGI CATODICI

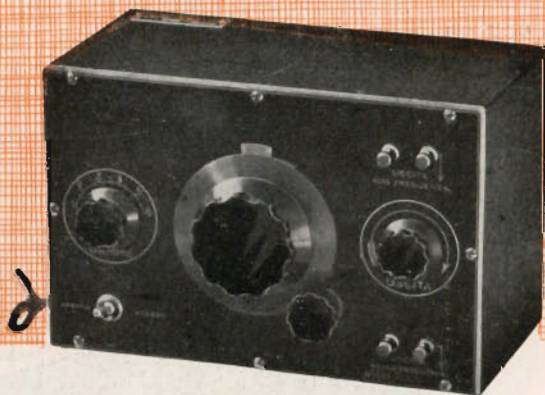
Il più pratico
Il più perfezionato
Il più rapido

Viale Piave, 14 - Tel. 20-405

dai giornali ...
Le udienze del Duce
Un nuovo apparecchio radio
Il Duce ha ricevuto l'industriale Amon di Bolzano che gli ha fatto gradito omaggio di un nuovo apparecchio radio « Unda » costruito in serie nei suoi stabilimenti.
I SEX UNDA SONO APPARECCHI DI GRAN CLASSE...
SEX UNDA 761
SEX UNDA 762
SEX UNDA 961
SUPERETERODINE A 6 CAMPI D'ONDA
dotate di tutti i dispositivi più moderni e perfetti
RICEVONO LE ONDE CORTE
COME LA STAZIONE LOCALE
761 - RADIO 7 valvole L. 3400
762 - RADIOFONOGRAFO 7 valvole L. 4600
961 - RADIOFONOGRAFO 9 valvole L. 5600
Escluso abbonamento all'EIAR
VENDITA ANCHE A RATE
UNDA RADIO
UNDA
TH. MOHWINCKEL
VIA QUADRONNO, 9 MILANO
*alfa

La valvola "Balilla" della F.I.V.R.E.
rinnova nel campo autarchico
il gesto liberatore dell'eroico
ragazzo genovese.
Balilla
FIVRE
PRODOTTI RADIOFONICI

L'OSCILLATORE MODULATO E. P. 1

Deve la sua larga diffusione sopratutto al favore incontrato dalla sua manopola tipo E. P. 101 N con nonio la cui alta precisione non lascia dubbi sulla assoluta **esattezza di taratura.**

Compatto, leggero, autonomo (è alimentato da batterie interne), è l'Oscillatore ideale pel piccolo laboratorio ed il servizio volante.

IL PROVAVALVOLE G. B. 31

A differenza di qualunque altro apparecchio simile, il nostro **G. B. 31 è il solo provavalvole** in grado di controllare e dare tutte le misure di qualsiasi valvola americana od europea, **in base ai dati tecnici di massima** forniti dalle Case costruttrici.

STRUMENTI e APPARECCHI di MISURA

NOVA

PRESENTA ALLA FIERA DI MILANO

IL NUOVO AMPLIFICATORE NOVA 20 W

Esso risponde in anticipo alle Vs richieste

Mescolazione elettronica con doppio controllo di volume ■ Entrate indipendenti per fono-radio-micro ■ 2 prese microfoniche ■ Attacco ed alimentazione per preamplificatore e sintonizzatore ■ Tutte le connessioni a mezzo di spine ■ Dodici valori diversi di impedenze di uscita, da 0,6 a 250 ohm ■ Comando di tono continuo a doppia azione ■ Alimentazione dinamici incorporata ■ Tipi con alimentazione microfoni incorporata ■ Valvole 6N7 e 6L6 G a fascio elettronico ■ Complessi già pronti per le varie esigenze.

CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AMPLIFICATORE

Valvole: 6N7 - 6N7 - 6L6G - 6L6G - 80 (5Z3 dovendo alimentare un secondo dinamico). **Dimensioni:** 360 x 200 con fondo e coperchio. Altezza 220 mm. **Peso:** kg. 9. **Tensione di linea:** 110 - 125 - 145 - 160 220 V. +— 7%. **Consumo:** 100 W. **Potenza di uscita:** 15 W con 3% distorsione totale, 22 W con 5%. **Livello di ronzio** (sotto 25 W): — 55 db. **Amplificazione** totale: 70 db. **Eccitazione** per un altoparlante da 6000 ohm - inoltre eccitazione di campo per l'altoparlante filtro da 600 ohm. **Impedenze** di uscita: 0,6 - 2,2 - 3 - 5 - 10 - 15 - 40 - 50 - 65 - 85 - 125 - 250 ohm.

ALCUNI ESEMPI DI COMBINAZIONI

COVAL 20WS: COMPLESSO AMPLIFICATORE costituito da un amplificatore 20W, da un altoparlante 9 alfa ad alta fedeltà, eccitazione 600 ohm, da un cavo gommato della lunghezza di m. 5 e relativa spina. Come scatola di montaggio Lire 1235,—. LO STESSO, MONTATO L. 1375,—. CODAL 20Ws: COMPLESSO AMPLIFICATORE costituito da un amplificatore 20W, da un altoparlante 9 alfa ad alta fedeltà eccitazione 600 ohm, e da un altoparlante 9 alfa ad alta fedeltà con eccitazione 6000 ohm, entrambi eccitati dallo stesso amplificatore, da due cavi gommati di m. 5 ciascuno, e relativa spina. Come scatola di montaggio L. 1600,—. LO STESSO, MONTATO L. 1740,—.

I microfoni a nastro **NOVA** hanno le seguenti caratteristiche:

ALTA FEDELTÀ - riproduzione perfetta delle frequenze più alte e di quelle più basse.

APPLICAZIONE SICURA - a mezzo degli spinotti speciali schermati mod. 20.

MONODIREZIONALITÀ - essendo del tipo a pressione, hanno una caratteristica di sensibilità a cardioide.

POSSIBILITÀ DI APPLICARE LINEE LUNGHE - con impedenza 200 ohm., bilanciate e schermate.

SCONTI SPECIALI DI INTRODUZIONE DURANTE IL PERIODO DELLA FIERA DI MILANO

NOVA - Via Alleanza 7 - MILANO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO XII NUMERO 6

31 MARZO 1940 - XVIII

Abbonamenti: Italia, Albania, Impero e Colonie, Annuo L. 45 — Semestr. L. 24
Per l'Estero, rispettivamente L. 80 e L. 45
Tel. 72-908 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24227
Direzione e Amministrazione: Via Senato, 24 - Milano

LA RADIO ALLA XXI FIERA DI MILANO

12 - 28 Aprile 1940-XVIII

« Chi si ferma è perduto »: *e basta uno sguardo anche superficiale a questa ventunesima rassegna del lavoro e dell'industria per convincersi come il comandamento di Chi regge i destini di questa nostra Italia sia stato sentito e come tutti gli sforzi abbiano contribuito a renderla degna di essere ammirata da quanti sono ansiosi delle maggiori affermazioni future dell'Italia.*

Non è nostro compito illustrare quale formidabile complesso di opere rappresenti in tutti i campi dell'attività nazionale ed internazionale questa adunata di energie della tecnica applicata alle necessità della vita. A noi preme notare il vasto e multiforme apporto che la radio nazionale ha dato, come sempre, alla battaglia che si sta svolgendo nel campo del progresso tecnico e sopra tutto in quello dell'autarchia. I risultati sono tangibili e non occorre sforzo per individuare, nell'insieme e nei particolari, quali siano i risultati raggiunti. Lo spirito che informa l'opera sagace dei nostri industriali e quella illuminata dei tecnici non hanno bisogno di commenti: le opere son là a dimostrarne tutta la complessa attività e testimoniano abbondantemente come questa industria, ultima arrivata nell'agone, sia giunta ad una altezza che è vanto ed orgoglio della Nazione.

Dal piccolo industriale che fabbrica minuterie, alla potente organizzazione capace di lanciare ogni anno sul nostro mercato diecine di migliaia di apparecchi, è in tutti visibile lo sforzo costante e la fede che anima l'opera loro per il raggiungimento delle mète segnate dal Duce, ai lavoratori ed ai tecnici d'Italia.

Noi, modesti divulgatori di questa tecnica e di questo lavoro, ci rallegriamo dei risultati raggiunti ed attendiamo con immutata fede anche in questo campo una sempre maggiore affermazione dell'Italia nel mondo.

L'Antenna.

L'analisi e la riproduzione delle immagini con sistema elettronico.

di A. Bonanno

2246

Il grado di perfezione oggi raggiunto dalla televisione che le permette di uscire dai laboratori, per entrare nell'ambito delle pareti domestiche, è frutto di un complesso di studi ed esperimenti che hanno interessato una gamma estesissima di ricercatori e richiesta una spesa di somme enormi.

Se è vero che l'opera di coloro che presero in considerazione l'elemento circuito e lo perfezionarono fu grande, così come i progressi raggiunti nella costruzione di valvole di sempre maggiore potenza per onde ultra corte, sono stati molto importanti, bisogna osservare che il punto più difficile è stato il perfezionamento dell'organo di ripresa del segnale video e di quello di riproduzione.

I sistemi meccanici iniziali era necessario eliminarli per la loro complicazione, scarso rendimento e difficoltà di messa a punto, per fruire dei vantaggi, che almeno concettualmente apparivano a chi considerava la possibilità di impiegare sistemi puramente elettronici, sia per la ripresa che per la riproduzione.

L'impiego del tubo oscillografico in ricezione è apparso subito possibile con qualche modificazione sulla struttura del tubo; la sostituzione di un organo elettronico alla ruota a specchi od al disco di Nipkow ha invece offerto molte difficoltà ed ha contribuito notevolmente a ritardare l'entrata della televisione nel dominio del pubblico.

E' noto il procedimento di trasmissione e ricezione impiegato in televisione; non potendosi trasmettere l'immagine nel suo complesso si effettua un procedimento di scomposizione e ricomposizione ordinata; ciò deve necessariamente avvenire in una frazione di tempo inferiore a quella d'isteresi ottica, cioè di persistenza dell'immagine sulla retina, onde fornire l'impressione dell'immagine completa. In pratica risulta che una cifra di 20 immagini per secondo è già sufficiente ad evitare che l'occhio si accorga della successione dei fenomeni di ricomposizione.

L'analisi, e quindi anche la riproduzione, avvengono per linee successive; l'organo di esplorazione scorre a velocità costante sopra una striscia dell'immagine e registra le variazioni di luminosità, che con l'ausilio di un organo fotoelettrico, vengono trasformate in variazioni di tensione, capaci di modulare, dopo una conveniente amplificazione, l'onda portante del trasmettitore di televisione.

La necessità che la ricomposizione segua fedelmente l'ordine tenuto nella scomposizione, determina la necessità di segnali di sincronismo di linea e d'immagine che rappresentano una notevole complicazione dovendo essere trasmessi sulla medesima onda portante ed essere facilmente separabili dal circuito di ricezione.

Le difficoltà in questo campo aumentano quando l'analisi è fatta a linee intervallate, in cui il fascio catodico deve percorrere attraverso successive linee parallele, dall'alto al basso due volte l'immagine prima di ricomporla completamente, cioè nel primo scorrimento traccia le linee dispari, in quello successivo le pari.

Questo sistema impiegato quasi unicamente per evitare lo sfarfallio dell'immagine ricevuta rende necessaria una grande esattezza nella successione degli impulsi di sincronismo verticale, onde evitare che si determini l'accoppiamento delle linee, cioè che le linee dispari vadano a finire su quelle pari con la conseguenza di una grande diminuizione dei dettagli e della luminosità dell'immagine.

Il sistema fondamentale che noi abbiamo accennato rimane sostanzialmente invariato sia che si tratti di ruota specchi, disco di Nipkow oppure sistemi elettronici, la differenza giace solo nel fatto che, mentre nei sistemi meccanici la funzione esploratrice è affidata ad un fascio di luce, proveniente dal soggetto da trasmettere, nei sistemi elettronici ciò è ottenuto attraverso un fascio di elettroni.

Il tubo di analisi del Farnsworth

In questo articolo prenderemo solo in considerazione i sistemi elettronici di ripresa e daremo anche qualche accenno su quelli di riproduzione. Dal punto di vista cronologico il primo che ha risolto il problema di creare un organo di analisi completamente elettronico è stato il Farnsworth con il suo « Dissector tube », che benchè superato dall'Iconoscopio di Zworykin è stato il primo a permettere riprese di televisione in condizioni normali di luce provenienti da esterni e con soggetti in movimento.

Inoltre alcuni principi impiegati in questo tubo hanno dato luogo a degli studi che si sono evoluti dal campo della televisione.

Appartengono a questa categoria il moltiplicatore ad emissione elettronica secondaria, il telescopio elettronico e l'oculare elettronico. (1)

Il moltiplicatore ad emissione elettronica secondaria non rappresentava una novità poichè era già stato studiato ed abbandonato, per le irregolarità dell'emissione secondaria; il Farnsworth, fruendo delle maggiori possibilità derivanti dai lavori del Koller ed altri studiosi, sugli strati di spessore atomico di Cesio, deposti sopra uno strato di ossido di Cesio ed ossido di argento, formati sopra una matrice di argento purissimo, fece ritornare il problema all'onore di attualità impiegandolo nel « Dissector tube » per aumentarne la sensibilità sicchè per opera dello stesso Zworykin si sviluppava in un secondo tempo un nuovo tubo amplificatore degli effetti fotoelettrici che prendeva il nome di *moltiplicatore elettronico secondario*.

Nella fig. 1 è mostrato il primo tubo di analisi d'immagine per televisione o dissector tube; un adatto sistema di lenti poneva a fuoco l'immagine da analizzare sopra una superficie fotoelettrica uniforme, la cui emissione elettronica era quindi in ogni punto proporzionale all'intensità luminosa dell'elemento d'immagine posto a fuoco.

Essendo presso che lineare la relazione fra l'intensità del frusso luminoso e la quantità di elettroni emessi da una superficie fotoelettrica il flusso elettronico così ottenuto venne chiamato *immagine elettronica*.

(1) Brev. Dott. Andrissi-Bonanno N. 335315, 30 Settembre 1935.

Gli elettroni che per effetto della luce incidente lasciano lo strato fotoelettrico hanno una gamma vastissima di velocità iniziali e di direzioni, però, contrariamente a quello che si potrebbe pensare, la loro messa a fuoco può essere abbastanza buona; come si osser-

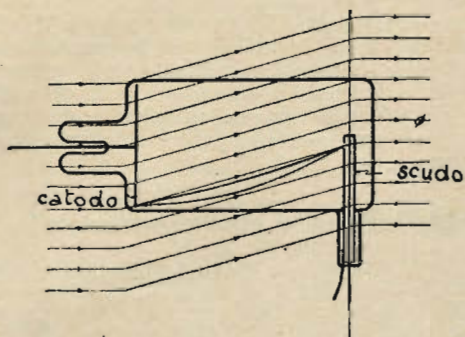
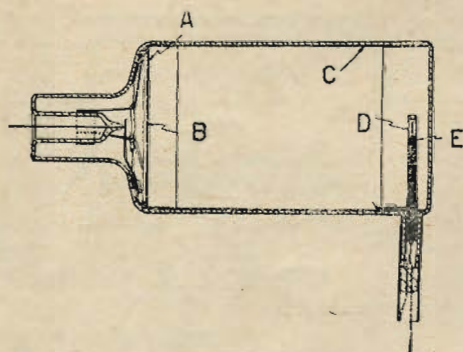



Fig. 1 - Figura schematica del tubo analizzatore di Farnsworth e sua forma costruttiva.

va sperimentalmente e come si potrebbe verificare per via matematica, la loro traiettoria, per effetto del campo magnetico uniforme avente la direzione dell'asse del tubo, è un elica e la messa a fuoco risulta ottima ogni volta che hanno compiuto una rotazione completa.

Il campo di messa a fuoco è determinato da un avvolgimento coassiale con il tubo, quello per le devia-

Fig. 2 - Forma costruttiva dell'analizzatore di Farnsworth

zioni orizzontali e verticali, da due avvolgimenti a 90° gradi fra loro e rispetto all'asse del tubo.

Per effetto dei campi prodotti dalle due bobine deviatrici l'asse delle traiettorie ad elica viene incurvato in modo tale che l'area dell'immagine elettronica viene gradualmente esplorata dall'elettrodo a scudo.

La fig. 2 mostra una forma costruttiva dell'analizzatore di Farnsworth; il bulbo di vetro reca ad un estremo un catodo fotoelettrico del tipo Cesio — ossido di argento ed all'altro estremo una combinazione di anodo e di elettrodo a scudo.

Le pareti interne del tubo sono ricoperte da un sottilissimo strato di nichel ottenuto per vaporizzazione, di cui un estremo è collegato al catodo e l'altro all'anodo.

La resistenza di questo strato è molto elevata e può variare secondo il processo di deposizione da 0,5 $M\Omega$ a parecchi $M\Omega$.

La sensibilizzazione dei catodi fotoelettrici del tipo cesio-ossido di argento, farà argomento di una nostra trattazione separata; diremo soltanto che in base alle indagini chimico-fisiche eseguite in modo speciale negli Stati Uniti si è potuto determinare che queste superfici fotoelettriche aventi una sensibilità molto elevata ed una soglia di sensibilità a circa 12000 Angstroms cioè nell'infrarosso, sono costituite da uno strato di Cesio allo stato puro, deposto sopra uno strato determinato di ossido di argento. Il processo di formazione di queste superfici fotoelettriche è estrema-

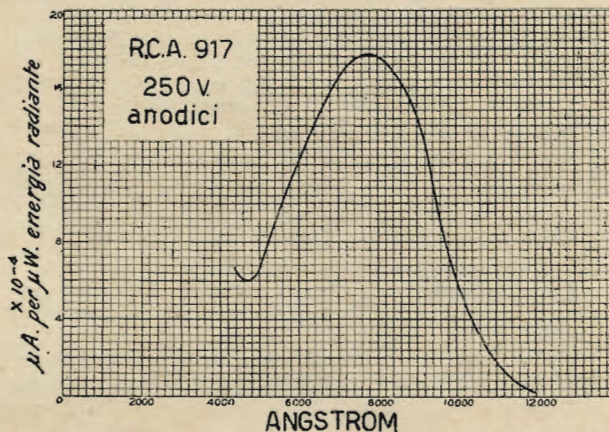



Fig. 3 - Sensibilità spettrale della cellula RCA 917

mente critico poichè per ottenere le condizioni ottime rappresentate dal diagramma della fig. 3 bisogna che i diversi strati abbiano uno spessore determinato.

Il punto di partenza è l'elettrodo di argento purissimo, che viene ossidato da un susseguirsi di scariche in atmosfera di ossigeno rarefatto; quindi si libera del Cesio puro che si appropria di una parte dell'ossigeno formando ossido di Cesio per uno spessore dell'ordine di 30-40 diametri molecolari su cui rimane allo stato puro uno straterello di Cesio di spessore atomico.

Allo scopo di agevolare la valutazione dell'estensione della gamma di sensibilità di queste cellule diremo che l'occhio umano percepisce l'intervallo di lunghezza d'onda luminosa da 4000 a 8000 Angstrom circa.

Il catodo fotoelettrico per generare un'immagine elettronica priva di distorsione deve essere di sensibilità uniforme su tutta la sua superficie; è stato trovato che questa condizione corrisponde all'uniformità di colore osservabile facilmente ad occhio nudo.

La combinazione dell'anodo e dell'elettrodo a scudo rappresenta l'organo di raccolta del flusso elettronico costituente l'immagine elettronica.

Il diametro del catodo è di 10 cm. e permette l'analisi con circa 250 linee.

La sensibilità del tubo rappresentato in fig. 2 non è sufficiente per la ripresa diretta di esterni; si adatta invece alle possibilità offerte dagli studi dove si può realizzare una illuminazione molto forte e dalle pellicole cinematografiche.

In queste condizioni è possibile ricavare un segnale di 0,1 mV attraverso una resistenza di carico di 15.000

Volendo utilizzare il tubo per la ripresa di esterni in condizioni normali di luce, è necessario che sia collegato un moltiplicatore elettronico il cui compito è in sostanza analogo a quello di un amplificatore, ma che su questo ha il vantaggio di possedere un più basso rumore di fondo, che rende quindi possibile l'amplificazione di segnali molto piccoli, quali sono quelli ricavabili in tali condizioni dal « dissector tube ».

Il moltiplicatore elettronico

Quando un fascio di elettroni è diretto contro una superficie metallica esso determina sempre l'emissione di altri elettrodi che prendono il nome di secondari.

Dipende però dalla velocità degli elettroni incidenti e dal materiale costituente la superficie metallica colpita l'entità dell'emissione secondaria.

Questo fenomeno è già noto in quanto si verifica nelle valvole schermate, dove per effetto dell'emissione secondaria si determina un tratto di caratteristica a conduttanza negativa nella curca Ip=f (Vp); si rileva l'esistenza di una tensione acceleratrice particolarmente favorevole all'emissione, cioè quella a cui la corr. amodica raggiunge un minimo.

Nella schermata però questo effetto per quanto sensibilissimo è sempre inferiore ad 1, cioè gli elettroni che lasciano la placca sono di numero inferiore a quelli che la raggiungono e ciò è volutamente ottenuto con la scelta del materiale costituente, l'anodo che è molibdeno e più spesso perchè più economico nickel.

Facendo invece uso di superfici fotoelettriche del genere di quella già vista per il catodo del « dissector tube » si ottiene che il numero di elettroni che lasciano la superficie colpita dagli elettroni primari incidenti è parecchie volte superiore, determinando un effetto di amplificazione che ha sui sistemi a valvole ed accoppiamenti intervalvolari il vantaggio di avere un più elevato rapporto segnale disturbo.

I moltiplicatori elettronici elaborati dal Farnsworth sono di due tipi: *a potenziale costante* ed *a radio frequenza.*

Noi li esamineremo entrambi prima di giungere al tipo di analizzatore elettronico per televisione che li impiega.

Moltiplicatore a potenziale costante

La fig. 4 mostra un aspetto schematico del tubo. Come si può osservare una porzione della superficie cilindrica interna è rivestita da uno strato fotoelettrico del tipo Cesio-ossido di argento deposto sopra uno strato di nickel o di platino ottenuto per vaporizzazione o per spruzzamento.

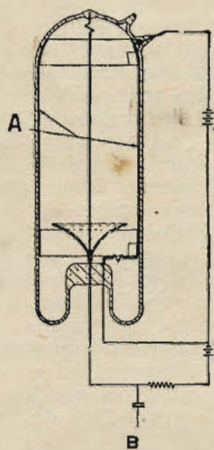



Fig. 4 - Moltiplicatore a potenziale costante.

Ai due estremi del tubo viene applicata una tensione di 500 volt o più, sicchè lungo la superficie interna si viene a stabilire un gradiente di potenziale.

Il potenziale positivo maggiore è applicato all'anodo e ad un filo che percorre tutto il tubo secondo il suo asse.

Gli elettroni emessi dalla superficie fotoelettrica alla sommità del tubo, a causa dell'effetto acceleratore determinato dal filo sull'asse del tubo e dal gradiente di potenziale della parete interna, vanno ad urtare un elemento di superficie che si trova ad una tensione un poco più positiva di quella da cui furono emessi; a sua volta questa superficie emette degli elettroni secondari che andranno ad urtare una zona ancor più positiva e così via.

Dopo un certo numero di urti e di rimbalzi un fascio di elettroni raggiungerà l'anodo esso sarà più intenso di quello che lo ha originato in relazione al numero di rimbalzi ed all'effetto di moltiplicazione ottenuto ad ogni urto.

Mentre ovviamente il primo (numero di rimbalzi) dipende da fattori legati con la forma del tubo, sue dimensioni e potenziale applicato agli estremi della superficie cilindrica, il secondo (coeff. di moltiplicazione(dipende dal tipo di superficie e dal potenziale acceleratore; con queste superfici si ottengono dei valori compresi fra 3 e 6.

Il moltiplicatore a radiofrequenza

Nel moltiplicatore a radiofrequenza le superfici fotoelettriche sono due e si scambiano il ruolo di emettere gli elettroni secondari con una frequenza che corrisponde a quella applicata. Cioè avviene che un fascio elettronico viene prima accelerato verso una superficie; per effetto dell'urto si originano elettroni secondari raggiungeranno la superficie opposta e così via.

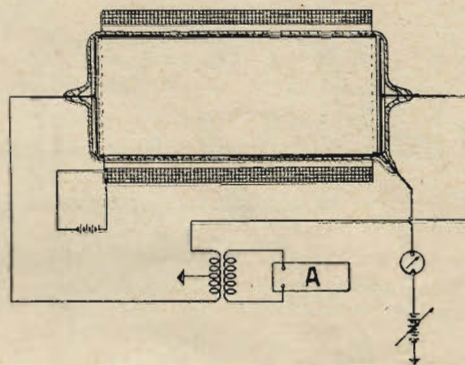



Fig. 5 - Moltiplicatore elettronico a radiofrequenza

che in virtù dell'invertirsi della tensione applicata

La fig. 5 si riferisce a questo tubo; le superfici fotoelettriche ad effetto moltiplicatore secondario sono ai due estremi del tubo e sono ricavate da elettrodi in argento puro massiccio; fra le placche si trova un anodo cilindrico di nickel o molibdeno, esso è aderente alle pareti del tubo e occupa l'intero spazio libero fra i due catodi. L'intero tubo è circondato da un avvolgimento che determina un camp magnetico parallelo all'asse.

L'effetto dell'anodo è quello di influenzare la velocità media degli elettroni che vanno da un catodo all'altro, e non la velocità con cui avviene l'urto, poichè all'accelerazione positiva che corrisponde alla partenza fra contrasto una negativa e corrispondente all'arrivo.

(Continua)

UN ORGANO INTERESSANTE E POCO NOTO:

LA VALVOLA AMPLIFICATRICE A GAS

di P. Q.

2241/10

Tutti sanno come quando si introduce un gas inerte ad adeguata pressione od un vapore metallico (vapore di mercurio) in un diodo si ottenga una grande intensificazione della corrente e si abbia la possibilità di ridurre notevolmente la tensione anodica pur conservando una forte corrente anodica. Sonò queste le caratteristiche che hanno sempre alimentato la speranza di ottenere valvole amplificatrici di grande potenza funzionanti con tensioni anodiche molto basse.

Il tubo in oggetto è stato realizzato nei laboratori della Raytheon e la descrizione che segue è stata tratta dalla rivista americana « Proceedings... ». Detto tubo viene costruito sino a potenze di 500 watt e il suo funzionamento si svolge con perfetta regolarità sino a frequenze di 100 MC.

Un tipo di tubo amplificatore a gas

I tubi di questo tipo offrono dei vantaggi evidenti sui tubi a vuoto.

1° La l'impidezza di entrata è più debole.

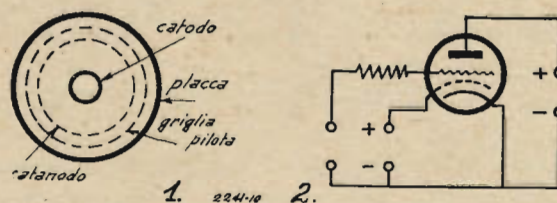
2° La potenza è superiore.

3° Il rendimento catodico è migliore.

Una griglia ausiliaria (fig. 1) introdotta in questi tubi si comporta come un anodo con una scarica jonizzante e, per il maggior flusso elettronico che arriva alla griglia, si comporta nel tempo stesso come catodo virtuale (fig. 2).

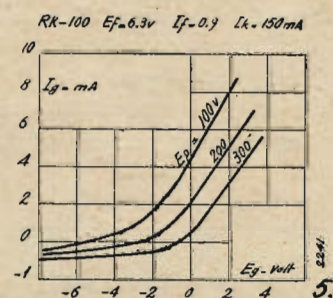
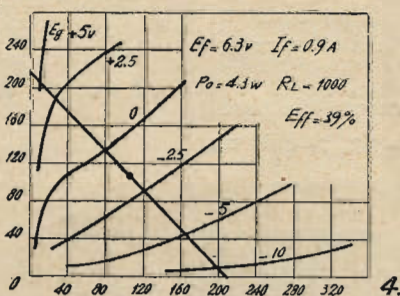
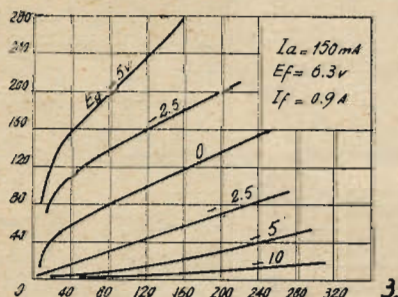
Una griglia di comando controlla questo flusso come nei classici tubi a vuoto.

Questi diversi fattori concorrono a dare una valvola di piccola impedenza e di grande rendimento che è conveniente in particolare all'impiego di tensioni deboli di placca.

Si possono però costruire dei tipi di grande impedenza.

Il principio di funzionamento di questi tubi si può spiegare per confronto coi raddrizzatori a vapore di mercurio a griglia di controllo (fig. 4).

Per questi la griglia si comporta con la corrente come una saracinesca, lasciandola passare interamente o bloccandola.

La griglia è immersa in uno spazio pieno di elettroni e di joni positivi in quantità press'a poco uguale. Quando è negativa attira gli joni positivi e questi formano un involucro ben delimitato intorno ad essa. Lo spessore di questo involucro, determinato dai calcoli, è di 0,0035 cm. per una tensione di griglia di 10 volt e per una corrente di 10 milliampères per cm² (fig. 5).

L'involucro è di poco spessore ma basta tuttavia ad assorbire ogni caduta di tensione dovuta alla griglia e

Vediamo nella fig. 1 la sezione trasversale degli elementi che costituiscono l'interno della valvola.

E' evidente che il catodo virtuale o catanodo e la griglia si trovano assai vicini alla placca.

Un montaggio di questo genere si vede nella fig. 2.

Tra catanodo e placca non si possono accumulare joni positivi perchè il tragitto degli elettroni è corto, per l'impiego di griglie serrate e per la bassa pressione del gas (fig. 3).

Tuttavia vengono prodotti joni positivi sufficenti affinchè la carica spaziale sia parzialmente ridotta.

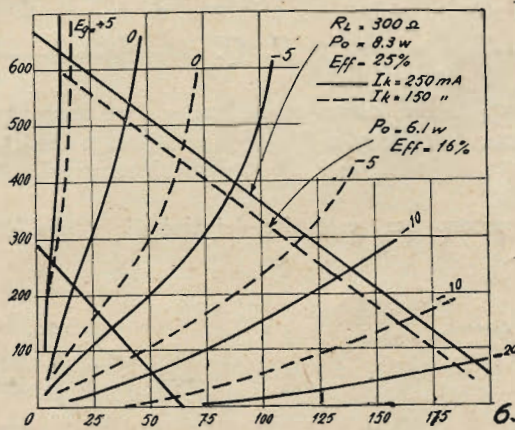
così la preserva dall'influenza degli elettroni esterni ad esso. In tal modo lo spazio contenente gas fortemente jonizzato manderà degli elettroni attraverso la griglia ausiliaria nello spazio compreso tra griglia e placca.

Le caratteristiche di uno di questi tubi RK 100 sono date dalle figure 3, 4, 5.

Questo tubo contiene del vapore di mercurio e lavora sotto 110 volt.

Le figure 5 e 6 indicano le variazioni della corrente di placca in funzione della tensione di placca per di-

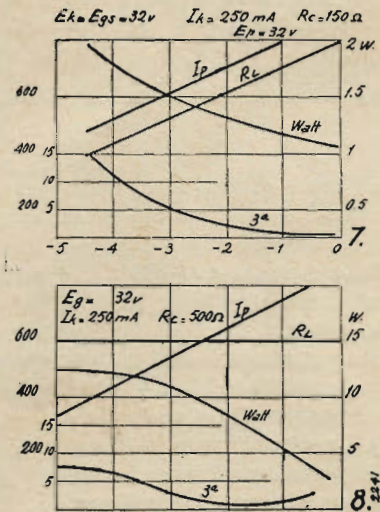
versi valori della polarizzazione e per delle correnti jonizzanti di 150 e 250 milliampères (fig. 6).

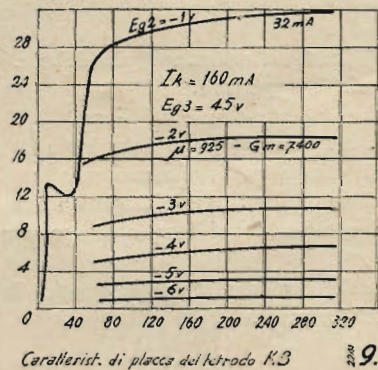
Con 100 volt di placca 2V, 5 di polarizzazione negativa di griglia e una corrente jonizzante di 150 milliampères, il fattore di amplificazione (fig. 7 e 8) è di circa 50; la conduttanza del tubo è di 12.000 micromhos. Con una corrente di jonizzazione di 250 milliampères, la conduttanza arriva a 20.000 micromhos.

Le caratteristiche di questi tubi a vapore di mercurio possono avere delle variazioni derivanti dalla temperatura, ma generalmente ciò non presenta inconvenienti nella pratica. Si sono costruiti dei tubi a gas inerte come l'argon, con delle caratteristiche simili indipendenti dalla temperatura.

La figura 7 dà le caratteristiche di griglia per una corrente d'jonizzazione di 150 milliampères e per delle tensioni di placca di 100, 200 e 300 volt (fig. 9).

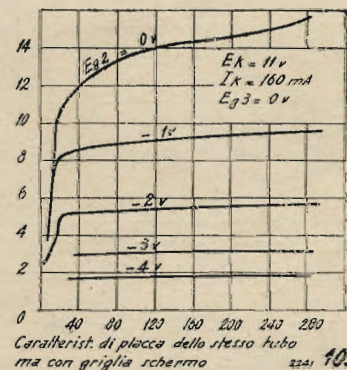
Si vede che queste caratteristiche sono analoghe a quelle dei tubi a vuoto ordinari e permettono le stesse utilizzazioni. La potenza di utilizzazione di due di questi tubi montati in pust-pull è di 9,5 watt e la distorsione causata dalla 3ª armonica di 7,5% per una tensione tra griglie di 14 volt e una corrente di jonizzazione di 230 milliampères per tubo. Le caratteristiche di un tubo sperimentale a vapore di mercurio (tipo KR) a debolissima tensione di placca sono messe in evidenza dalle figure 6, 7, 8.

Le figure 7 e 8 sono relative a un montaggio push-pull pilotato da un pentodo 48 (per la fig. 7) e da un triodo 48 per la fig. 8.

La massima potenza di utilizzazione di 2 watt è ottenuta con una distorsione della 3ª armonica di 12%. Una parte di questa distorsione è dovuta alla valvola di comando.

Quando una griglia schermo è introdotta in questi tubi amplificatori a gas, il suo effetto sulle caratteristiche è lo stesso come nel caso dei tubi a vuoto.

La figura 9 dà le caratteristiche di placca, corrente

Caratterist. di placca del tetrodo K3 9.

placca in funzione della tensione placca di un tubo a vapore di mercurio di questo tipo.

Per una tensione placca di 200 volt e una polarizzazione di griglia di 2 volt, il fattore di amplificazione è 925, la resistenza di placca 125.000 ohm, la conduttanza filamento placca 7.400 micromho.

Caratterist. di placca dello stesso tubo ma con griglia schermo 10.

La figura 10 mostra le caratteristiche di placca di questo tubo quando la griglia schermo è connessa direttamente al catodo come una griglia di soppressione.

Per una tensione di placca di 200 volt ed una polarizzazione di griglia di 1 volt, il fattore di amplificazione è di 1.050, la resistenza di placca 300.000 ohm e la conduttanza interna 3.500 micromhos.

I tipi di tubo descritti in questo articolo sono stati utilizzati negli oscillatori Hartley.

Hanno fornito una potenza A.F. da 150 a 4 megacicli di 20 watt, per una tensione placca di 110 volt (fig. 10).

Il rendimento A.F. era poco diverso del 30% a 2,6 metri per una tensione placca di 200 volt e una potenza A.F. di 20 watt.

Il rendimento cresce quando diminuisce la potenza. A 30 chilocicli un amplificatore pus-pull classe C lavorando a 115 volt e fornendo 40 watt A.F. aveva un rendimento del 75% circa. Si sono costruiti tubi capaci di fornire fino a 500 watt A.F. ■

2247/3

STAZIONE PER DILETTANTI

di I1BO

La descrizione che presentiamo è opera del più giovane dei nostri collaboratori e forse anche... dei nostri lettori.

E' un ragazzo che, a quanto ci risulta, non ha ancora 13 anni! Notino i nostri lettori con quanta competenza egli si esprime nel descrivere questi apparecchi che il nostro ufficio tecnico assicura essere realizzabili con pieno successo.

Ospitiamo con piacere questo lavoro sulle nostre pagine perchè conferma, una volta di più, l'importanza dell'opera che la nostra Rivista compie fra i giovani.

Al giovanissimo O.M. che porta il nominativo di I 1BO, insieme alle nostre congratulazioni, vada il consiglio di continuare sul camminno iniziato così bene e... una tiratina di orecchi per la pessima calligrafia, che ha fatto ammattire il compositore tipografo.

N.d.R.

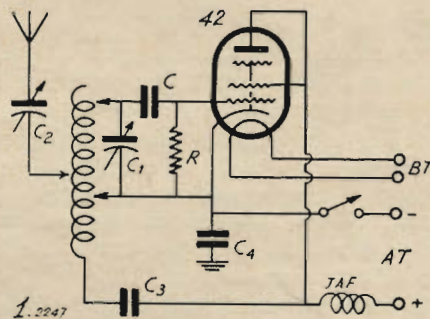
Cenni generali

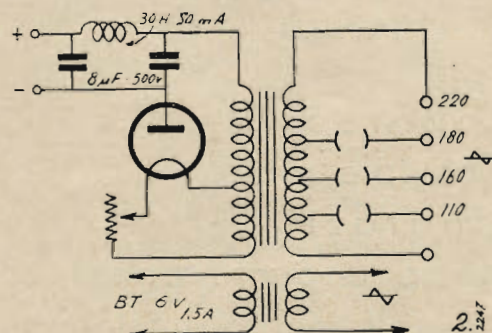
Ogni dilettante vorrebbe possedere una stazione che gli permettesse di realizzare facilmente delle comunicazioni con amici, posti nelle vicinanze e anche nelle... lontananze. Questo apparecchio, che usato parcamente e con giudizio permette di evitare disturbi... legali, è stato da me lungamente adoperato per esperimenti, con una antenna di tre metri e con una antenna efficiente per un massimo di 10-15 minuti consecutivi.

Inoltre, dato il costo veramente ridotto, l'apparecchio è alla portata di tutti i radiodilettani che cercano soddisfazioni senza trascurare l'economia.

In base a questi criteri ho scelto tipi di valvole che, essendo state montate in gran numero nei ricevitori degli anni trascorsi, sono reperibili facilmente e a poco prezzo.

Il ricevitore è composto di una valvola a reazione seguita da una B.F. e il trasmettitore è un oscillatore Meisner.

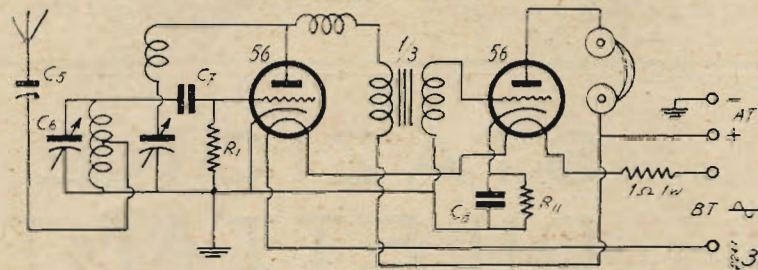
Il sistema di due apparecchi separati presenta, rispetto al ricetrasmettitore, oltre al vantaggio di un montaggio più semplice e di funzionamento certo, quello di usare come oscillatrice una valvola di potenza che nei rice è invece la stessa rivelatrice. Non intendo però denigrare il ricetrasmettitore che offre altri innegabili vantaggi, fra cui la trasportabilità.

Alimentazione

Come si osserva subito, guardando lo schema, l'alimentatore è un po' diverso dal classico tipo, per le summenzionate ragioni economiche. Infatti esso può essere costruito con un trasformatore A.F. 2 × 250 o 2 × 300 di cui sia *bruciata* una metà, secondo il seguente sistema: si svolga la parte sana del trasformatore fino ad ottenere una tensione di tanti volt minore di

quella primitiva quanti ne occorrono per l'accensione della raddrizzatrice. Arrivati a questo punto si faccia una presa e si riavvolgano le spire tolte, con filo di diametro adatto al carico della raddrizzatrice.

Fatto ciò, sempre con un voltmetro di adatta portata alla mano, il trasformatore di alimentazione è pronto. Naturalmente si potrà sempre usare con vantaggio il solito tipo d'alimentatore e un trasformatore... non rotto.

Per i filamenti si adopererà il secondario B.T. del trasformatore stesso o un trasformatore a parte (cosa più consigliabile).

Conclusione

Credo di avere fatto cosa gradita a molti O.M. descrivendo questo complesso di facile realizzazione e di funzionamento sicuro. Volendo evitare il perditempo del trasporto delle *spine* da un apparecchio all'altro, basterà collegare i fili d'alimentazione a un piedino di valvola e su ogni apparecchio collegare uno

$C = 100\,\mu\mu F$. mica - $C_1 = 100\,\mu\mu F$. aria - $C_2 = 50\,\mu\mu F$. aria - $C_3 = 5000$ cm. - $C_4 = 0{,}1\,\mu F$. - $C_5 =$ compens/25+25 cm. - $C_6 = 140\,\mu\mu F$. - C_7 100 $\mu\mu F$. - $C_8 = 10\,\mu F$. 30 V. elettrolitico - R = da 10000 a 60000 ohm (valore ottimo 50000 Ω 1/2 Watt) - $R_1 =$ 4 megaohm 1/4 watt - $R_2 = 2700$ ohm 1/4 watt.

Montaggio

L'unica particolarità nel montaggio di questo apparecchio, a parte l'isolamento che deve essere in tubo ottimo, è il tipo di filo usato per il collegamento e che io consiglio vivamente dato l'ottimo rendimento: si prendano 30 m. di filo di rame da 0,2 mm. nudo e si pieghi il conduttore in quattro fino ad avere una lunghezza di m. 7,50; quindi con una treccia di illuminazione denudata, lo si avvolga a larghe spire stringendo il tutto con le pinze. Questo filo, il cui rendimento è ottimo, andrà poi usato tanto nel trasmettitore che nel ricevitore per eseguire i collegamenti che dovranno essere cortissimi.

zoccolo adatto. In tal modo non vi saranno pericoli di scambio dei fili. I dati per le bobine del trasformatore sono:

trasmettitore: 10 spire filo rame 2 mm. nudo diametro 80 mm.;

trasmettitore di A.F. 100 spire 0,2 smalto diametro 70 mm.

ricevitore di A.F. 350 spire 0,1 seta diametro 10 mm.
ricevitore di reazione 8 spire 0,5 smalto diametro 30 mm.

ricevitore di sintonia 14 spire 0,5 smalto diametro 30 mm.

I valori sono per 40 m λ (esattamennte 30/54 m.).

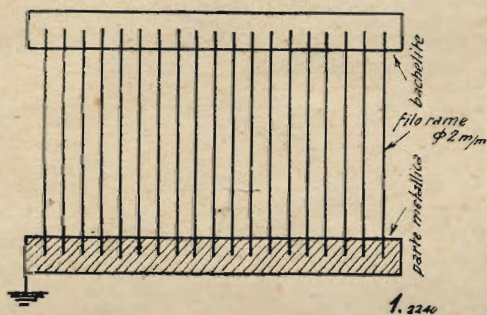
LA SOPPRESSIONE DELLE IRRADIAZIONI DELLE ARMONICHE NEI TRASMETTITORI

2240/2

Questo problema si può giustamente definire uno dei più ardui che la tecnica degli emettitori possa presentare al non ancora esperto O.M. In fatti l'eliminazione delle armoniche costituisce una necessità assoluta per non disturbare il vicinato, che per l'O.M. deve essere preso in particolare considerazione, perchè è proprio il suo peggiore nemico e dal quale provengono le inattese conseguenze della sua attività sperimentale.

Premesso questo, passiamo senz'altro al modo di eliminare tali fonti di inconvenienti poco piacevoli. Ho dato la preferenza al metodo sintetico perchè più utile e più pratico.

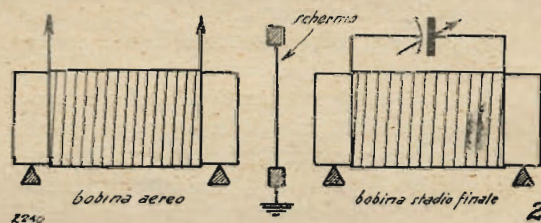
Fonti delle armoniche

Le armoniche più facilmente prodotte ed irradiate dagli stadi amplificatori sono: per gli stadi finali di potenza, usanti una sola valvola amplificatrice, la seconda; mentre per quelli che usano il push-pull finale è la terza, queste sono quelle più intensamente irradiate e che arrecano maggiore disturbo.

bachelite
filo rame
φ2 m/m
parte metallica
1. 2240

Altra fonte è l'uso (cosa questa per lo più trascurata da molti O.M.) di errati rapporti capacità-induttanza (L/C) negli stadi amplificatori. Una forte produzione di armoniche si ha pure quando lo stadio amplificatore è pilotato troppo forte. L'uso di antenne lavoranti su armonica accentua pure in modo sorprendente l'irradiazione di tali frequenze disturbatrici.

Modo di eliminarle

Prima di tutto è necessario usare antenne lavoranti sulla fondamentale (e bisogna che di questo gli O.M. novellini si convincano) il che aumenta considerevolmente la portata del TX; anzi è buona norma sincerarsi della situazione elettrica dell'aereo inserendo fra presa e aereo una lampadina, o un amperometro a filo caldo, che andranno calcolati a seconda della potenza dell'emettitore e che indicherà: con la maggiore deviazione, se amperometro; con la massima luminosità se lampadina, la perfetta risonanza del circuito d'aereo con quello dell'emettitore; cosa, questa, che permetterà con una buona messa a punto del TX il massimo sfruttamento dei x watt di resa del circuito. Inoltre nel circuito della valvola finale (o push-pull) bisogna usare molta capacità e poca induttanza. Ma questo consiglio non deve essere preso in via assoluta poichè va ben considerato che il massimo rendimento degli stadi finali di potenza si ha allorchè si usa un'alta induttanza e una capacità bassissima. Negli emettitori usati dagli O.M. d'oltre oceano non è raro il caso di trovare un variabile di appena 15/20 cm. sormontato da una poderosa induttanza; per cui occorre procedere per gradi fino a giungere ad un compromesso che possa unire l'utilità di una bassissima percentuale di armoniche e di un rendimento altissimo.

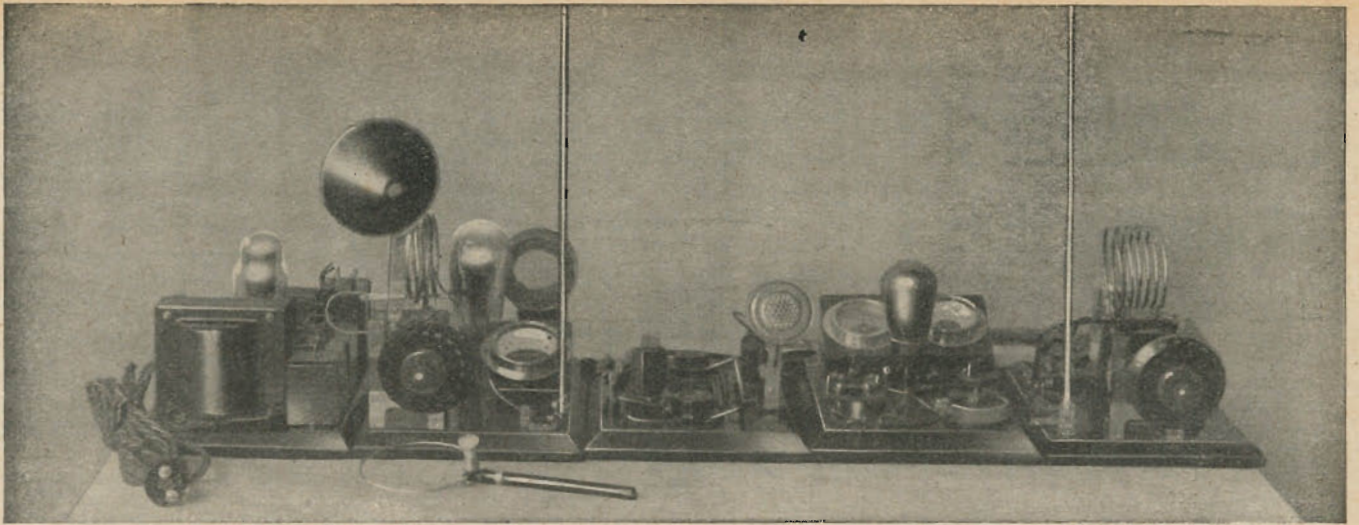
Nell'accoppiamento poi dell'aereo allo stadio finale, cosa questa che se ben calcolata elimina gran parte delle armoniche, non sarà mai abbastanza consigliato di usare l'ormai famoso accoppiamento « link » che è vantaggiosissimo, sia per le bassissime perdite sia per la stabilità. Ma perchè tale accoppiamento possa raggiungere la massima efficacia nel riguardo della eliminazione delle armoniche, occorre che si elimini la capacità che esiste fra la bobina del « link » e la bobina dello stadio di uscita a cui è accoppiato. Efficacissimo ed utile, oltrechè per la eliminazione di tale capacità, anche come protettore dell'operatore e della stazione contro eventuali scariche atmosferiche sull'aereo, è uno schermo molto in voga fra gli O.M. di oltre oceano, che viene interposto fra le due bobine. Ma tale schermo ha delle particolarità che vanno prese in considerazione poichè, facendo altrimenti, oltre che eliminare la capacità si rischia di eliminare anche il passaggio dell'alta frequenza all'aereo. In fig. 1 si può vedere come sia tale schermo.

Come appare chiaramente dalla figura, le estremità superiori dei fili vanno reciprocamente isolate, mentre quelle inferiori vanno unite e collegate a massa. In fig. 2 si vede come tale schermo vada inserito fra le due bobine.

Qualcuno si chiederà come mai si è tralasciato in questa descrizione di considerare gli autooscillatori, gloriosi assi di un tempo; ma il motivo risiede nel fatto che voler eliminare le armoniche prodotte da tali apparecchietti è una vera e propria utopia dato che sono dei veri vespai di armoniche. Perciò tali montaggi sono consigliabili solamente quando si richiedono particolari necessità di compattezza o di trasporto e il loro uso è solamente passabile quando si opera in grafia non modulata.

Altre, sia pure di minore importanza, sono le cause delle armoniche: fra le quali il giusto equilibrio delle tensioni, la modulazione ben calcolata e regolata al giusto grado di profondità, il sistema di schermaggio degli stadi fra di loro e rispetto all'aereo specie dell'oscillatore pilota; ma tutte queste, se il montaggio è accurato, saranno le cause meno sensibili.

Chiudendo questa piccola esposizione che speriamo sarà gradita agli O.M. alle prese, e non per la prima volta, coi vari e continui problemi dei complessi radioemittenti, rivolgiamo a tutti un invito a chiedere liberamente la trattazione di particolari argomenti riguardanti le loro esperienze che, se di generale interesse, sarà nostra premura trattare su queste colonne.

O. M.

Fig. 1

L'INSEGNAMENTO DELLA RADIOTECNICA NELLE SCUOLE MEDIE SUPERIORI

Scopo dell'insegnamento scolastico è indubbiamente quello di mettere al corrente i giovani degli sviluppi del pensiero umano, della storia, delle scienze ecc. al fine di permettere loro di acquisire quelle nozioni che sono necessarie nella vita moderna.

Sebbene sia ovvio che l'insegnamento debba essere limitato, data la vastità delle proporzioni assunte dalle scienze e l'impossibilità pratica di includerle interamente nell'insegnamento, non si spiega però come per la fisica, e specialmente per quel ramo praticamente importantissimo che è la radiotecnica, l'insegnamento si arresti alle ultime conquiste del secolo scorso.

Il desiderio di ampliare ed aggiornare maggiormente è molto sentito, tanto dagli insegnanti quanto dalle scolaresche e recentemente sono apparsi anche da noi complessi che prima si importavano in un esiguo numero di esemplari.

La fig. 1 rappresenta un complesso di tale genere per lo studio delle oscillazioni elettromagnetiche che si compone di cinque parti.

Procedendo da sinistra a destra esse sono:

1) Un alimentatore a valvola per fornire le tensioni anodiche e d'accensione.

2) Un oscillatore da circa 3 W-AF a frequenza variabile — (30 m. di lunghezza d'onda a metà quadrante). Si noti la sondo-spira, con lampadina e manico isolante, per dimostrare la propagazione dell'A.F. e la forma del campo magnetico dell'induttanza, il microfono (con raccoglitore ad imbuto) e l'antenna verticale fissata alla stessa basetta.

3) Un amplificatore ad 1 valvola con microfono.

4) Un apparecchio per studiare le leggi di variazione della corrente anodica in un diodo.

5) Un ricevitore a valvola per O.C. ad onda variabile con antenna verticale simile a quella montata sull'oscillatore.

La modulazione dell'oscillatore si compie in serie all'aereo, la distanza alla quale si può communicare è di circa 50 metri al massimo in modo da non irradiare all'esterno. I collegamenti fra le parti sono assicurati da un sistema di prese e spine multiple che rendono impossibile errori od inversioni.

La fig. 2 illustra l'impiego della prima e della terza parte in un esperimento tendente a dimostrare come la valvola a 3 elettrodi può servire alla amplificazione dei segnali deboli captati da un microfono.

La fig. N. 3 riguarda un esperimento di comunicazione radiotelefonica. La 1ª e la 2ª parte sono collegate fra loro per produrre oscillazioni ad OC che, modulate dal microfono sono lanciate nel locale dal piccolo aereo verticale. La 5ª parte (ricevitore) capta dall'aereo, si sintonizza e rivela; la ricezione avviene in cuffia dovendo il ricevitore essere alimentato interamente a CC (piletta da bicicletta) allo scopo di essere trasportabile.

N. C.

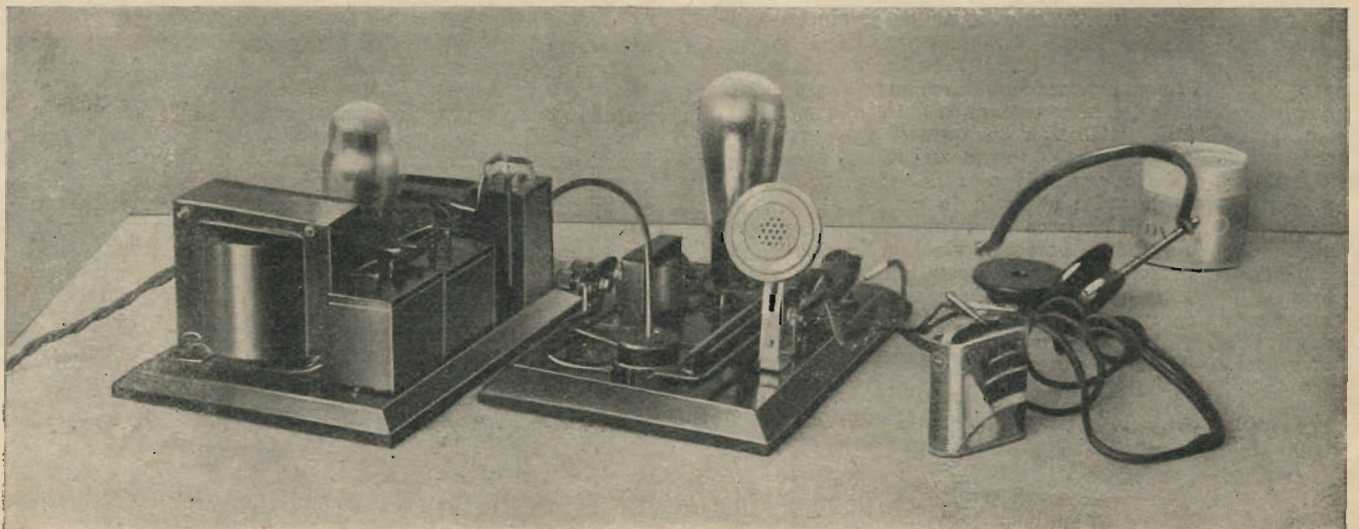
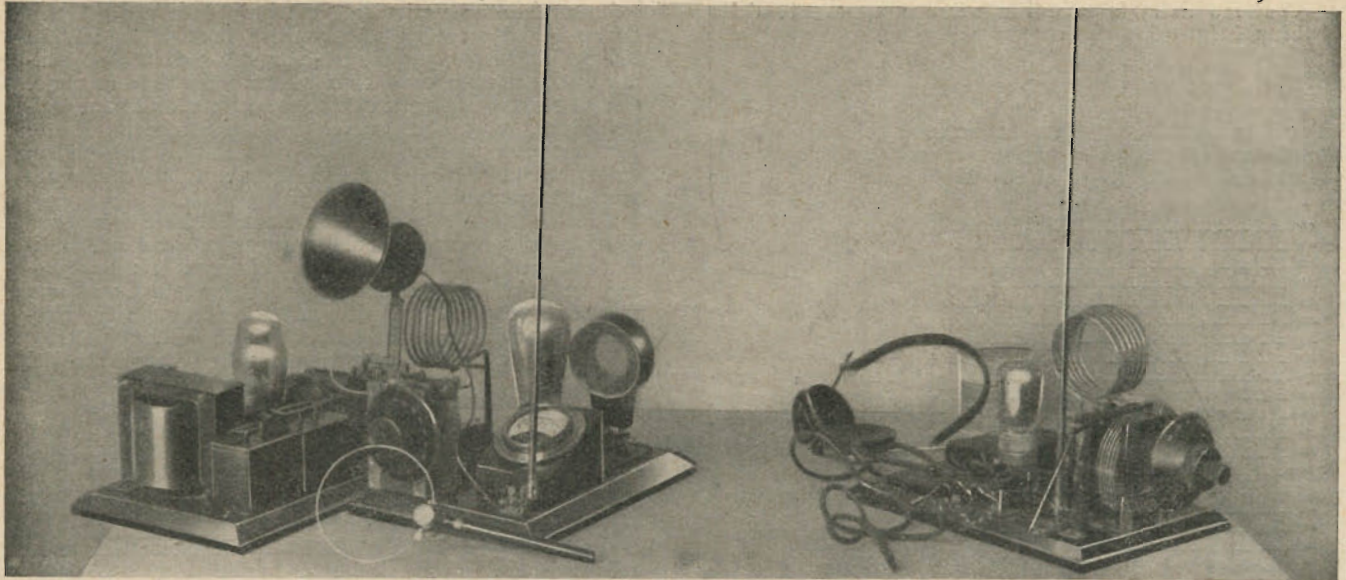



Fig. 3

LA CAPACITA' DISTRIBUITA DELLE BOBINE
QUANDO UNA BOBINA EQUIVALE AD UNA CAPACITÀ (1)

di Ing. G. Mannino Patanè

2237/2

Generalmente le resistenze, le capacità e le induttanze vengono rappresentate come entità concentrate; quanto meno, per semplificare lo studio di determinati circuiti elettrici, si suppone che ogni elemento sia costituito, a seconda dei casi, di sola resistenza, o di sola induttanza o di sola capacità. Nella pratica usuale l'approssimazione accennata può ritenersi sufficiente.

In realtà non è mai possibile ottenere separatamente le tre grandezze anzidette, perchè, a rigore, una resistenza non è priva d'induttanza e di capacità, come una induttanza non è priva di capacità e di resistenza ed una capacità non è priva di induttanza e di resistenza, per quanto, nella generalità dei casi, le grandezze secondarie abbiano valori trascurabili o infinitesimali.

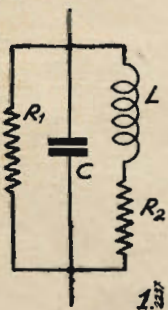



Fig. 1 - *Circuito equivalente di una bobina d'induttanza.*

In casi speciali è quindi necessario tener conto del particolare di cui sopra affinchè i risultati reali non siano ben lontani da quelli cui le semplificazioni potrebbero condurci.

Una bobina, ad esempio, usata come induttanza in un circuito oscillatorio, accoppiata con un condensatore, può assumere le caratteristiche di una capacità e richiedere un'altra induttanza perchè ci dia ancora un complesso risonante. La bobina, infatti, per ogni unità di lunghezza, non presenta soltanto una certa induttanza, ma anche una certa resistenza ed una certa capacità distribuite. I valori delle tre grandezze variano da punto a punto ed anche con la frequenza; conseguentemente varia pure la distribuzione della tensione e della corrente, ambedue legate ai valori anzidetti.

Lo studio degli effetti è molto complesso, non esistendo, fra l'altro, un circuito equivalente i cui componenti abbiano valori rigorosamente costanti ed indipendenti dalla frequenza. Supponendo però che la costanza e l'indipendenza siano state raggiunte, una bobina può essere rappresentata dal circuito della fig. 1.

Trascurando le due resistenze R_1 ed R_2, vale a dire, supponendo trascurabili le perdite della bobina (ciò è accettabile per la gamma di frequenze al disotto di quella fondamentale di risonanza), la reattanza del nostro circuito si può scrivere:

$$X = \frac{1}{\dfrac{1}{\omega L} - \omega C} = \frac{\omega L}{1 - \omega^2 LC}$$

dove con L e con C indichiamo rispettivamente l'induttanza e la capacità del circuito equivalente.

L'induttanza apparente La della bobina è data allora dalla relazione:

$$[1] \quad La = \frac{X}{\omega} = \frac{\omega L}{1 - \omega^2 LC} \cdot \frac{1}{\omega} = \frac{L}{1 - \omega^2 LC}$$

Se poi teniamo presente che in regime di risonanza è (chiamando con ω_0 la rispettiva pulsazione):

$$\omega_0^2 \, LC = 1$$

da cui:

$$LC = \frac{1}{\omega_0^2}$$

Sostituendo nella [1] si ottiene:

$$[2] \quad La = \frac{L}{1 - \left(\dfrac{\omega}{\omega_0}\right)^2} = \frac{L}{1 - \left(\dfrac{f}{f_0}\right)^2}$$

(1) Per alcuni passaggi del presente articolo rimandiamo il lettore al nostro volume: *Circuiti elettrici*, edito dalla Casa Editrice *Il Rostro*.

dove f_0 è la frequenza di risonanza della bobina.

Vediamo dalla [2] che l'induttanza apparente della bobina è funzione del rapporto:

$$\frac{f}{f_0}$$

Per f minore di f_0, detto rapporto è minore di 1; la reattanza è positiva e va aumentando con l'approssimarsi del valore di f a quello di f_0, (vedi fig. 2). Per

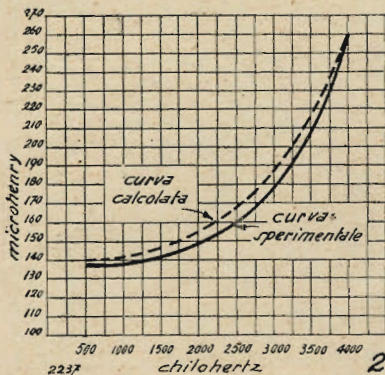



Fig. 2 - *Induttanza apparente, in funzione della frequenza, di una bobina d'induttanza.*

$f=f_0$, il denominatore della [2] si annulla e l'induttanza apparente diventa infinita. Per f maggiore di f_0 l'espressione [2] *assume un valore negativo; la bobina equivale ad una capacità C_1 la quale viene a soddisfare la seguente relazione*:

$$\frac{1}{\omega C_1} = \frac{L}{1-\left(\frac{f}{f_0}\right)^2}$$

da cui:

$$C_1 = \frac{1-\left(\frac{f}{f_0}\right)^2}{\omega L} \qquad [3]$$

La capacità equivalente di una bobina, al di s pra della frequenza di risonanza e mantenendo valide le premesse, è piccolissima per f prossimo ad f_0 e va aumentando con f, perchè aumenta il numeratore della [3].

La conoscenza della capacità distribuita di una induttanza è utile, fra l'altro, per calcolare la minima lunghezza d'onda alla quale l'induttanza stessa può funzionare. Infatti il valore di tale capacità va sostituito nella nota relazione:

$$f_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{LC}}$$

per trovare la frequenza di risonanza della bobina.

In linea generale non è conveniente utilizzare una bobina da sola come circuito oscillante (facendo quindi a meno del condensatore di accordo) perchè, dovendo la frequenza di lavoro eguagliare quasi quella di risonanza, si cadrebbe nell'alta frequenza, in corrispondenza della quale la resistenza della bobina diverrebbe, per varie cause, molto elevata e diverrebbe quindi minore la corrispondente impedenza dinamica:

$$\frac{L}{RC}$$

nei confronti di quella presentata da un circuito accordato alla medesima frequenza, ma composto di una induttanza e di un condensatore in parallelo. E' bene anzi, sempre in linea generale, far lavorare le bobine ad una frequenza molto lontana dalla fondamentale, così da poter impiegare, per l'accordo, un condensatore di maggiore capacità, nei confronti del quale possa diventare meno sentita la capacità propria delle stesse bobine; la quale, non va trascurata, è variabile da bobina a bobina anche per cause accidentali o costruttive e quindi la sua influenza può assumere valori imprevisti. Il provvedimento s'impone in maggior misura quando una bobina fa parte di un circuito a sintonia variabile e ciò perchè la capacità distribuita della bobina stessa possa incidere in misura molto ridotta anche quando la capacità di accordo, alla quale essa si somma, deve portarsi al valore minimo.

Ma, per quanta cura si ponga nella costruzione delle bobine, raramente queste possono essere impiegate per frequenze minori di 1/10 di quella di risonanza; conseguentemente la capacità distribuita normalmente non è trascurabile.

Il calcolo di detta capacità e quello della frequenza di risonanza, nei limiti dell'approssimazione già indicati, si possono ricavare dalla relazione [2]: basta eseguire la misura dell'induttanza apparente La ad una fraquenza almeno 10 volte minore di quella di risonanza e poi ad una frequenza doppia dell'anzidetta.

In linea teorica, chiamando con n il quadrato del rapporto $\frac{f_1}{f_0}$ la relazione [2] si può scrivere:

$$L'_a = \frac{L}{1-\left(\frac{f_1}{f_0}\right)^2} = \frac{L}{1-n}$$

e moltiplicando numeratore e denominatore del terzo membro per:

$$1+n$$

e trascurando al denominatore il termine n^2 (il quale, per $f_1 = \frac{f_0}{10}$, diventa dell'ordine di un diecimillesimo), si ha:

$$L'_a = \frac{L\,(1+n)}{1-n^2} = L\,(1+n)$$

Nel secondo caso, quando la frequenza $f_2 = 2f_1$, l'induttanza apparente La'' diventa:

$$L''_a = L\,(1+4n)$$

da cui:

$$\frac{L''_a}{L'_a} = \frac{L\,(1+4n)}{L\,(1+n)}$$

$$n = \left(\frac{f_1}{f_0}\right)^2 = \frac{L''_a - L'_a}{4\,L'_a - L''_a}$$

L'ultima espressione dà la frequenza fondamentale della bobina, la quale, sostituita nella formula del circuito risonante, da modo di ricavare la capacità residua.

La capacità distribuita delle bobine, modificando tanto l'induttanza quanto la resistenza delle bobine stesse, influisce sfavorevolmente anche sul fattore di merito:

$$\frac{\omega L}{R}$$

E' bene nella costruzione delle bobine, non solo ridurre la resistenza di queste, ma anche la rispettiva capacità distribuita. Si ottiene in tal modo un maggior coefficiente di sovratensione e quindi, in ricezione, si raggiungono: maggiore selettività, maggiore amplificazione e gamme più estese; in trasmissione si hanno: maggior rendimento, maggiore stabilità e minore quantità di armoniche.

La capacità distribuita può essere espressa, con larga approssimazione dal raggio delle spire in centimetri.

La seguente formula, detta di Palermo, dà un risultato prossimo alla realtà:

$$C = \frac{\pi D}{3{,}6\ \mathrm{arc\,cosh}\ \frac{s}{d}}$$

dove:

C: capacità distribuita in micromicrofarad;
D: diametro della bobina in centimetri;
s: distanza fra gli assi delle spire;
d: diametro del filo.

La capacità distribuita figura, dalla relazione di cui sopra, indipendente dal numero delle spire.

Notiziario Industriale

Questo notiziario non vuol essere un resoconto di quanto è esposto a questa XXI Fiera di Milano. È piuttosto uno sguardo panoramico di quanto le nostre industrie producono attualmente. Ragioni di spazio ci hanno impedito di completarlo e quindi la continuazione sarà inserita nel prossimo numero.

Imca-Radio

Esistono oggi al mondo due tecniche della radio, una è quella dei dilettanti, l'altra è quella industriale.

Di esse, la più vecchia è indubbiamente la prima ed è quella che conta anche il maggior numero di adepti.

L'industria che non tiene conto anche della tecnica dilettantistica si preclude la via a molte possibilità.

L'Imca Radio e per essa il Sig. Filippa che, oltre ad essere un industriale illuminato, è un tecnico profondo ed un pioniere dei dilettanti, ha sempre avuta presente questa realtà ed è anche per questo che da questa giovane industria, nacquero quei prodotti che furono sin dall'inizio quanto di meglio la tecnica può dare.

Fu appunto dalla osservazione dei ricevitori a bobine intercambiabili a banda allargata che nacque l'idea di realizzare un ricevitore che abolisse il commutatore, fonte di tante perdite, e nel quale le bobine si sostituissero meccanicamente l'una all'altra.

Questa prima idea feconda, insieme a molte altre cementate fra loro da una solida coltura tecnica, portarono a realizzare quei meravigliosi apparecchi multigamma che sono quanto di più «recente» vi sia nel ramo e ne costituiscano la vera novità.

L'Imca non ha bisogno di studiare altri ricevitori per essere all'avanguardia della produzione.

Giustamente si afferma che nei Multigamma ogni successiva innovazione è già compresa; in tali ricevitori ad esempio non esiste la limitazione di gamma perchè con la sostituzione di un rullo, che può essere compiuta anche dal più incompetente, si aggiungono da sei ad otto gamme nuove, tutte dotate di una scala parlante loro propria, tarata in modo assolutamente perfetto.

Chi ha sentito in funzione uno di tali apparecchi non può non essere rimasto impressionato dal loro grande «potere risolutivo» dalla loro stabilità assoluta, dalla facilità e sicurezza con la quale è possibile ricevere le stazioni più lontane.

La qualità di suono è poi stata curata in ciascuno di tali ricevitori in modo veramente encomiabile, nulla è stato trascurato a tale fine ed anche il mobile è stato studiato in modo che l'estetica non è raggiunta a danno dell'acustica.

I modelli maggiori della serie si possono veramente considerare dei capolavori. Così, nel Mod. IF 164 le funzioni delle parti sono state tanto differenziate da richiedere ben 16 valvole e 4 altoparlanti!

Questo ricevitore giunge ad erogare ben 25 watt con distorsione assolutamente minima grazie al doppio push-pull di triodi e di pentodi e all'amplificazione su due canali studiata in tutti i minimi particolari.

Possiamo affermare che gli apparecchi dell'Imca Radio onorano l'industria Italiana.

C. G. E.

Lo Strumento Universale **C.G.E. Junior 908**, lanciato recentemente sul mercato dalla Compagnia Generale di Elettricità, ha subito riscosso gli incondizionati consensi degli studiosi, dei professionisti, dei tecnici; in modo speciale poi i radioriparatori hanno accolto con particolare soddisfazione questo strumento gioiello che è per loro fonte di prezioso ausilio, soddisfacendo ogni esigenza derivata dall'esercizio della professione.

Infatti, la capacità dei riparatori in seguito alla notevole esperienza in ascesa, acquisita con la pratica di un ventennio di volgarizzazione della radio domestica, consente a questi medici dei ricevitori malati, di recarsi sul posto di lavoro anche senza una complessa apparecchiatura.

Quando il tecnico d'oggi ha con sè uno strumento che racchiude tutte le possibilità di misure, può diagnosticare con tutta certezza ogni avaria verificantesi in un apparecchio radioricevente. Ecco appunto che il nuovo «**C.G.E. Junior 908**» consente le misure di tensione e di corrente tanto in continua che in alternata nonchè la misura di resistenze e di capacità.

La lettura delle tensioni è possibile su 4 portate e precisamente: 5-50-250 e 500 Volt in fondo scala.

Tutte le letture sono attendibili perchè lo strumento vero e proprio è del tipo a bobina mobile con resistenza effettiva di 1000 ohm per Volta, consumo assolutamente trascurabile e che quindi non porta nessun falsamento nelle letture; la tolleranza è del + — 2%.

Come milliamperometro il nuovo «C. G.E. Junior 908» è quanto mai competo; anche qui 4 scale consentono tutte le misure di correnti circolanti in un radioricevitore o amplificatore, non solo, ma con l'ultima portata, la più alta, è possibile misurare il consumo totale in alternata di un apparecchio e determinare quindi con esattezza il costo di esercizio del ricevitore in esame.

Lo strumento «C.G.E. Junior 908» è anche un ottimo ohmmetro. Due portate consentono misure di resistenze da 0 a 5000 e da 10 a 500000 ohm. L'alimentazione dell'ohmmetro è prelevata da due batterie di pile a secco, facilmente ricambiabili senza svitare o smontare alcuna parte dello strumento.

Nel loro faticoso lavoro, i radiotecnici viaggianti che useranno il nuovo trasportabilissimo misuratore, non potranno che esserne soddisfatti e grati ai costruttori che non li hanno dimenticati nelle loro giustificate esigenze e necessità.

Unda-Radio

La serie degli apparecchi Unda della corrente stagione comprende ricevitori economici e di lusso, ad una ed a più gamme di onda. Tutti gli apparecchi si distinguono per le loro elevate caratteristiche elettriche e la linea sobria ed elegante del mobile. La finitura sia esteriore sia interna merita di essere notata.

L'Unda Radio che ha una esperienza di circa 15 anni in costruzioni radio, e che vanta al suo attivo alcuni primati, quale la prima supereterodina a comando unico, la prima supereterodina ad alimentazione a corrente alternata, si trova quest'anno, come sempre, all'avanguardia tra le industrie radio italiane, e pone sul mercato una serie di ricevitori, tra i quali deve essere particolarmente notato il SEX UNDA 761 (costruito sia come semplice radioricevitore sia come radiofonografo).

Questo apparecchio che costituisce in molti particolari una vera a propria novità, soddisfa con le sue caratteristiche elettriche e con le sue elevate doti, tutte le esigenze per la ricezione in qualsiasi condizione.

Riceve sei gamme di onda delle quali quattro ad onde corte; in totale il campo ricevuto delle onde corte si estende da 12 a 54 metri. Per potere ottenere le migliori caratteristiche è stata impiegata una serie di valvole che comprende tipi di costruzione europea e tipi di concezione americana; solo in tal modo è stato possibile ottenere con questo apparecchio una elevatissima sensibilità in tutte le gamme di onda con un bassissimo valore del fruscio di fondo. La selettività variabile dello stadio di amplificazione di media frequenza, regolabile su cinque posizioni, permette di adattare il ricevitore alle più varie condizioni di ricezione, rendendo l'apparecchio effettivamente universale.

L'apparecchio è inoltre dotato di sintonia automatica realizzata con un sistema puramente meccanico e di grande precisione; con esso si ha la possibilità di sintonizzare automaticamente 10 stazioni da scegliere a piacere nella gamma delle onde medie. Il congegno di sintonia automatica è collegato al meccanismo di sintonia manuale mediante un accoppiamento elettromagnetico brevettato che si innesta e si interrompe automaticamente. Un apposito circuito interrompe inoltre automaticamente la ricezione durante la sintonizzazione automatica, il che costituisce un graditissimo vantaggio.

La bassa frequenza del ricevitore 761 è stata particolarmente studiata sia nei riguardi della fedeltà di riproduzione sia per la potenza di uscita; quest'ultima infatti raggiunge il considerevole valore di 7 watt indistorti.

L'apparecchio possiede altri vari parti-

colari che pur non rappresentando nulla di nuovo, completano al massimo l'installazione, rendendola preziosa per le sue ampie possibilità.

Voce del Padrone - Columbia - Marconiphone.

Della vasta serie di radioricevitori e radiofonografi che questa industria Milanese pone quest'anno a disposizione del pubblico, notiamo alcuni modelli di recente progetto.

Il modello 545 è una supereterodina a cinque valvole, due delle quali della nuova serie rossa europea. E' costruito per ricezione della sola gamma ad onde medie ed è provvisto di scala parlante in cristallo con illuminazione riflessa. La sua fedeltà di riproduzione eccellente è dovuta all'impiego di un altoparlante elettrodinamico con cono di forma ellittica, il quale permette, occupando il minimo spazio, una razionale distribuzione del suono a tutte le frequenze. Può essere alimentato dalla rete a corrente alternata con tensioni comprese tra 100 e 280 volt.

Le ottime caratteristiche elettriche sono assicurate dall'impiego di materiali ferromagnetici nelle induttanze di alta e media frequenza e di materiali a minima perdita. Il ricevitore è infine racchiuso in un sopramobile di squisita fattura e di linea moderna.

Il modello 1756 è un radiogrammofono a sette valvole della nuova serie mista europea ed americana. Riceve quattro gamme d'onda due delle quali ad onde corte; ha una potenza di uscita di 8 watt indistorti ed è provvisto di un altoparlante a grande cono esponenziale. La scala parlante in cristallo ha una razionale disposizione delle stazioni distribuite nelle varie gamme. Essa porta inoltre una tabella di riferimento delle ore nelle varie parti del globo rispetto all'ora di Roma. La selettività variabile permette di ottenere la ricezione in tutte le condizioni possibili. Una cura particolare è stata rivolta per ottenere la massima stabilità di ricezione delle onde corte e cortissime. La sospensione del telaio al mobile è fatta con mezzo elastico allo scopo di evitare qualsiasi effetto di microfonicità.

Il modello 1835 è composto di due telai: uno per l'alta frequenza e l'altro per la bassa frequenza e alimentazione. In tutto sono 8 valvole della nuova serie mista europea ed americana. Riceve quattro gamme d'onda delle quali due ad onde corte. Lo stadio di uscita con valvole in opposizione garantisce una potenza di 10 watt effettivi indistorti. L'amplificatore di media frequenza costituito da due stadi ha la selettività variabile. Anche in questo modello sono stati applicati tutti gli accorgimenti e tutti i miglioramenti relativi alla ricezione delle onde corte dei quali si è parlato per il modello precedente.

Arel

Alla XXI Fiera di Milano la **Arel** espone una ricca serie di apparecchi radioriceventi, dal piccolo apparecchio trasportatile « **lo Scrigno** » supereterodina a 5 valvole multiple del tipo Balilla, al superbo apparecchio « **Impero** » a 6 valvole, con una potenza di uscita di 7 watt indistorti.

Ricca la mostra degli apparecchi « **Lumeradio** » di esclusiva fabbricazione di tale Ditta, presentati con paralumi moderni ed artistici.

Oltre agli apparecchi radio questa Ditta espone un geniale apparecchio brevettato denominato « **Generatore di scintille per l'avviamento rapido di motori a scoppio** ». Si tratta di un apparecchio di dimensioni ridottissime alimentato da una batteria di pile a secco, il quale genera con la semplice manovra di un interruttore, una serie di nutrite scintille (200 al secondo) che vengono trasmesse alle candele del motore. E' sufficiente avere la compressione della miscela in un cilindro perchè il motore si avvii anche con la temperatura più rigida ed anche se la batteria di bordo è scarica.

Inoltre sono in mostra **lampade al néon** per gli usi più svariati, dalla sintonia visiva degli apparecchi radio alla stabilizzazione delle tensioni, dalla indicazione visiva dei quadri elettrici, alla misura delle capacità.

Magnadyne

Questa importante industria torinese che si è affermata egregiamente nel giro di pochi anni su tutto il mercato italiano, costruisce per la corrente stagione una serie di apparecchi che qui di seguito elenchiamo.

Il ricevitore M 15 della Serie Normale è una supereterodina a cinque valvole di tipo economico per la ricezione delle sole onde medie. Possiede una scala parlante con indice luminoso, ha una rilevante potenza di uscita e può essere alimentato da tutte le tensioni di rete senza bisogno di trasformatore supplementare.

Il ricevitore S 51 della Serie Transcontinentale è una supereterodina a cinque valvole per la ricezione di quattro gamme d'onda delle quali due ad onde corte. Possiede un altoparlante dinamico a grande cono ed a compensazione acustica, scala parlante verticale in cristallo, occhio magico di sintonia. Ha una elevata sensibilità su tutte le gamme d'onda ed è racchiuso in elegante mobile di radica di noce.

L'SV 46 della Serie Transcontinentale ha caratteristiche analoghe al tipo precedente e possiede in più la selettività variabile, il dispositivo multitonal, e l'indicazione visiva di tutti i comandi. Viene confezionato anche come radiofonografo, in mobile verticale di linea elegante e di legni pregiati.

Il ricevitore SV 78 della Serie Eptaonda, è una supereterodina a 6 valvole per la ricezione di sette gamme d'onda, delle quili cinque sono ad onde corte. Ha una doppia scala parlante a cristallo, con nominativi di oltre 250 stazioni. E' rifinito lussuosamente in ogni suo particolare sia per quanto riguarda le sue caratteristiche elettriche sia per quanto riguarda la linea esteriore. Ha una rilevantissima potenza di uscita (circa 8 watt indistorti). Il mobile orizzontale è in radica finissima. Viene inoltre confezionato in combinazione radiofonografica, in mobile lussuoso ed elegante, con coperchio superiore che racchiude sia la parte fonografica sia la parte radio. Il mobile è particolarmente realizzato per l'alta fedeltà acustica. E' un complesso di gran classe per i più raffinati amatori della musica.

Gli apparecchi della serie EPTAONDA sono stati appositamente realizzati per consentire la ricezione di stazioni di oltre oceano ad onda corta. Il risultato eccellente è stato raggiunto con dispositivo brevettato; il sistema adottato permette di ottenere una sensibilità elevatissima, un allineamento perfetto dei vari circuiti di sintonia ed un notevole allargamento della banda di ricezione ove si hanno addensamenti di stazioni ad onda corta. In tal modo l'ascolto di una trasmittente ad onda corta è reso facile e stabile come quello di una stazione ad onde medie durante la notte. Le lontanissime stazioni possono essere ricevute con questo apparecchio con la purezza la potenza di una stazione locale.

Il dispositivo MULTITONAL brevettato ed incorporato in quasi tutti gli apparecchi Magnadyne, permette, per ogni ricezione, di trovare il miglior compromesso tra fedeltà di riproduzione e selettività. Esso rende l'apparecchio molto selettivo quando si tratta di ricevere una stazione debole e lontana o comunque molto disturbata. Rende inoltre l'apparecchio poco selettivo e musicalmente molto fedele quando si tratta di ricevere una locale o potente e vicina. Per ognuna delle due condizioni riguardanti la selettività si ha la possibilità di variare il tono della riproduzione, ottenendo nel primo caso (selettività elevata) tre valori della tonalità di riproduzione, e nel secondo caso (selettività ridotta) tre variazioni di alta fedeltà.

Anche come arredamento di posteggio quello della « Magnadyne » è tra i più belli. Del resto già da alcuni mesi si osserva con piacere che la nota casa torinese metteva nelle varie espressioni propagandistiche una insolita impronta di eleganza e di buon gusto di misurato tono signorile.

Sappiamo ora che a reggere l'Ufficio Pubblicità è stato da vario tempo preposto il rag. Roald Mangano al quale siamo lieti di porgere a traverso l'Antenna molti rallegramenti.

Do-Re-Mi

La ditta DoReMi, specializzatasi da qualche anno nella costruzione di microfoni di vario tipo, ha posto recentemente sul mercato due nuovi prodotti che si distinguono per le loro caratteristiche e per la elegante presentazione.

Il diaframma pizoelettrico Do Re Mi viene costruito in due tipi, modello DP/1 e modello DP/2, che si differenziano per la tensione resa in bassa frequenza e, lievemente, per la caratteristica di fedeltà. Il primo di essi dà una tensione di uscita di 0,9 volt ed il secondo una tensione di 1,6 volt. Questa tensione di uscita, che è notevolmente superiore a quella resa da normali diaframmi elettromagnetici, rende il diaframma particolarmente prezioso nei moderni radiofonografi nei quali si ha la possibilità di ridurre sensibilmente l'amplificazione, a tutto vantaggio della caratteristica di fedeltà. Ambedue i tipi del diaframma piezoelettrico Do Re Mi hanno comuni tutti gli altri pregi e caratteristiche. Tra queste ricordiamo che il diaframma piezoelettrico, sfruttando le peculiari qualità di cristalli di Rochelle, offre una caratteristica di riproduzione che si mantiene rettilinea fino a frequenze molto elevate della gamma acustica e che dalla parte delle frequenze basse presenta un andamento tale da correggere automaticamente la caratteristica di incisione dei dischi. Inoltre con essi viene ridotto al minimo il consumo dei dischi, grazie al piccolissimo peso della testina. Il braccio è in silumin fuso ed ha la inclinazione prescritta della testa.

Il Microfono Piezoelettrico MPE a membrana si basa su analogo principio del diaframma piezoelettrico. Ha la caratteristica fondamentale di tutti i dispositivi piezoelettrici della elevatissima fedeltà di riproduzione, ed inoltre possiede il notevolissimo vantaggio, rispetto a tutti gli altri microfoni ad alta fedeltà, di dare una tensione di uscita tale da non avere bisogno di preamplificazione. Esso si presta quindi per essere accoppiato anche ad un normale

radioricevitore senza alcun accorgimento. E' specialmente indicato per la trasmissione della parola e viene raccomandato in tutti gli impianti di amplificazione centralizzata.

E' costruito in modello unico e viene fornito completo di cavo e di spine.

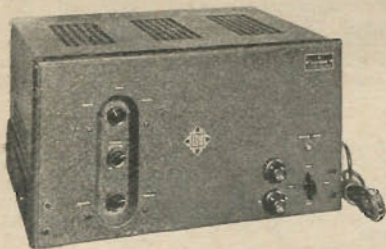
Telefunken

Nel vasto giro compiuto fra i numerosi posteggi occupati dalle varie Case produttrici che espongono anche questo anno al Padiglione della Radio alla Fiera di Milano, merita una particolare menzione, per l'interesse che hanno in noi suscitato i risultati in tal campo raggiunti dall'odierna sua produzione, il posteggio della SIEMENS-TELEFUNKEN.

La serie dei prodotti esposti da questa grande Casa dà al visitatore la sensazione esatta del grado di perfezione che, seguendo i più rigidi principi di autarchia sia nella progettazione, che nella realizzazione, come nei più minuti dettagli delle materie, dei semilavorati e delle parti finite impiegate, ha saputo raggiungere una grande Casa produttrice nazionale, la cui rinomanza non conosce oggi frontiere.

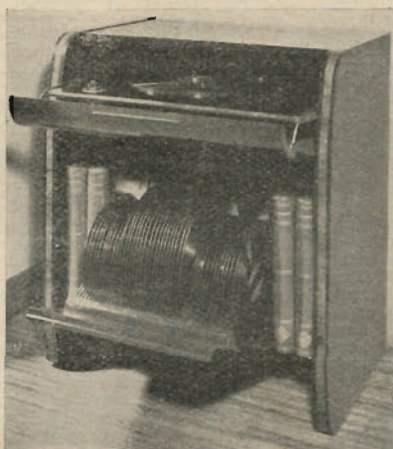
Innanzitutto notiamo l'interessante serie degli apparecchi radio caratterizzati tutti, dal più semplice al più complesso, dall'elegante linea del mobile, dall'accurato montaggio e dalle ricerche minuziose di ogni particolare, atto a dare ad ogni apparecchio quell'armonioso aspetto d'insieme che fu sempre una prerogativa dei prodotti SIEMENS-TELEFUNKEN.

Tutti gli apparecchi montano le nuove valvole della « serie Armonica » che permisero la realizzazione di importanti innovazioni nel circuito, tali, da porre questi radioricevitori senza altro tra gli « strumenti musicali », facendo dimenticare il loro attributo spesso citato, in senso dispregiativo ed a torto, di « macchina »!

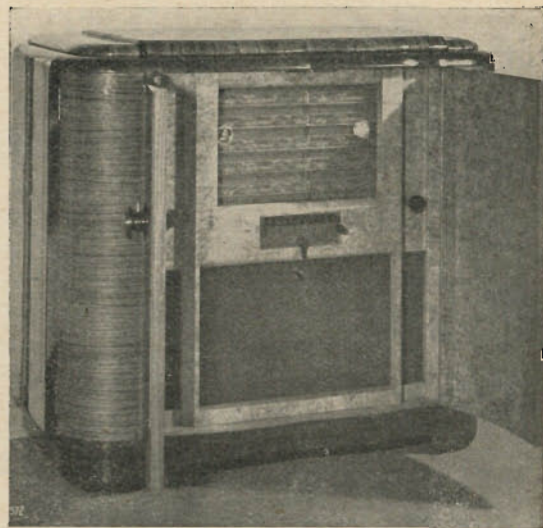
Un'interessante innovazione è costituita dall'applicazione del principio della reazione negativa di BF. in tutti i ricevitori, che ottiene il brillante risultato di migliorare notevolmente la resa elettroacustica delle note basse, conferendo a queste un'insuperabile fedeltà di resa dei toni. Il principio della selettività variabile fu largamente sfruttato in tutti i tipi d'apparecchi con vari ed ingegnosi mezzi che non ci è purtroppo dato di poter qui adeguatamente illustrare.

Particolare menzione meritano tuttavia le « scale parlanti ». In questo campo la TELEFUNKEN, che fu sempre all'avanguardia nella realizzazione delle scale parlanti di facile ed immediata lettura, offrenti contemporaneamente motivo decorativo di indubbia efficacia, presenta delle scale a « stecche di cristallo » a luce diffusa che costituiscono una soluzione molto interessante e ben riuscita di tale particolare costruttivo. Nei tipi di apparecchi di lusso notiamo inoltre un indicatore visivo di sintonia ad « occhio magico » WE 18 della « serie Armonica » che, mercè la sua elevata sensibilità, consente una veramente precisa e sicura regolazione.

Nei tipi di apparecchi a sei e dieci valvole la sintonia automatica fu realizzata mediante la tastiera. Contrariamente alla maggioranza dei dispositivi di comando meccanico oggi in uso, la tastiera presentata dalla SIEMENS-TELEFUNKEN è a comando servo-motore. Questo sistema, consente una sicurezza d'esercizio e precisione di regolazione finora mai raggiunte. Oltre i vantaggi meccanici ed elettrici che tale sistema presenta, di capitale importanza è la semplicità del suo funzionamento, che permette a chiunque, sia pure profano od inesperto, di regolare a piacimento qualsiasi tasto su qualunque stazione trasmittente.

Nel radiofonografo « fuori classe » TELEFUNKEN 1045 la Casa produttrice inoltre presenta un'altra novità tecnica « il circuito magnificatore di BF ». Gra-

zie ad esso, il dieci-valvole della TELEFUNKEN raggiunge una riproduzione sonora veramente eccezionale, la cui sorprendente fedeltà di resa delle varie gamme cromatiche di ogni tono dà « rilievo stereoscopico » al suono.

Due altoparlanti opportunamente studiati completano la serie dei geniali accorgimenti introdotti in questo tipo di apparecchio, onde ottenerne i brillanti risultati che esso pienamente realizza.

La parte fonografica è corredata infine di giradischi elettrico ad inserzione con avviamento ed arresto automatico del disco ed è munita del complesso fonorivelatore « TO 1001 » a punta di zaffiro, la nuova e già universalmente nota creazione TELEFUNKEN, che costituisce la più rimarchevole innovazione tecnica nel campo della riproduzione dei dischi.

La serie degli apparecchi radio è completata in questa esposizione d'eccezione

dal « Mobiletto fonorivelatore TELEFUNKEN ». L'attento studio delle proporzioni di esso consentì l'utilizzazione pratica del mobiletto con qualunque apparecchio radio del mercato ed il complesso « TO 1001 », di cui è corredato, garantisce il massimo rendimento di qualità, di potenza e di fedeltà di riproduzione. Oltre le doti tecniche, di rendimento ed i pregi estetici, il « Mobiletto fonorivelatore TELEFUNKEN » offre anche la soluzione migliore e più pratica della discoteca razionale.

Il fonorivelatore « TO 1001 » è naturalmente esposto anch'esso in rassegna. Non è qui il caso di presentarlo come novità, dato che a pochi mesi dalla sua apparizione sui mercati esso si è imposto dovunque e non solamente ai tecnici, ma alle masse in genere, come il diaframma ideale ed il più perfetto, grazie alle sue qualità veramente eccezionali:

Per citare soltanto le sue principali doti, menzioneremo la curva spettacolosa delle frequenze — praticamente lineare — tra 30—10.000 Hz., la punta di zaffiro di durata illimitata, che non rovina i dischi, anzi ne « rivela » impensate possibilità ed il suo leggerissimo peso (30 gr.) che li preserva dall'usura.

Un particolare cenno è pure dovuto alle valvole della « serie Armonica » che danno il nome agli apparecchi della produzione 1939-1940, dei quali appunto costituiscono una delle fondamentali caratteristiche. Le valvole TELEFUNKEN, che già per sè stesse godono sia nel mondo dilettantistico, che presso i vari costruttori, ottima rinomanza in virtù della costanza delle caratteristiche e della loro grande solidità elettrica e meccanica, che è garanzia di durata, superano in questa serie la loro stessa fama.

Le valvole della « serie Armonica » presentano qualità tali, che permettono realizzazioni di circuiti d'incomparabile rendimento. L'« armonia » di concezione e di realizzazione insita in esse e nella forma, nella costruzione, nelle caratteristi-

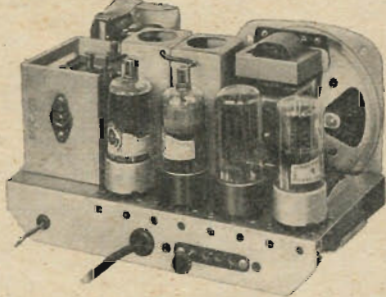
che elettriche di amplificazione, di regolazione e di potenza fa sì, che il loro straordinario rendimento sia ottenuto con un consumo di energia sensibilmente ridotto.

Gli stabilimenti di Via Savona naturalmente producono, oltre le valvole riceventi, anche numerosi tipi di amplificatrici e trasmittenti di grande potenza, utilizzati in gran numero negli impianti di amplificazione e cine sonori, nelle stazioni trasmittenti, nei radiogoniometri, in apparecchi di misura e di controllo speciali, ecc.

E per finire, accenneremo anche il ricco materiale per impianti di diffusione sonora, che è largamente rappresentato in questa ampia esposizione della produzione TELEFUNKEN alla Fiera Campionaria di Milano. Tutta una serie di microfoni, di preamplificatori, di amplificatori di piccola, media e grande potenza, di altoparlanti, di pannelli completi, offrono una vasta scelta di materiale per ogni esigenza e per ogni richiesta. La caratteristica fondamentale di questo materiale è ancora la qualità e l'accuratezza di costruzione. I pregi elettroacustici dei complessi sono garantiti per una lunga durata dalla semplice e robusta costruzione studiata i ogni suo minimo particolare con meticolosa precisione. Qualità — economia — sicurezza d'esercizio è il trinomio che caratterizza questa produzione.

L'esposizione, completata da svariatissimo altro piccolo materiale che testimonia la multiforme attività della Casa SIEMENS: condensatori, accessori vari, apparecchi elettrici d'installazione (telefoni domestici - portieri elettrici - apriporta elettrici - campanelli elettrici) saldatori, rasoi, affilalame, ecc., presentata al pubblico che annualmente affluisce a questa importantissima manifestazione, dà una chiara visione dell'efficienza e degli ottimi risultati ottenuti dai prodotti di qualità di questa grande Casa, conosciuta e rispettata in tutto il mondo.

Watt-Radio

La produzione di quest'anno di questa notissima industria radioelettrica torinese, che da tempo si trova perfettamente organizzata per la costruzione di apparecchi radiorivecenti, radiofonografi, amplificatori e centralini di amplificazione, e per applicazioni elettroacustiche varie, è degna di essere esaminata in dettaglio sia per il numero delle sue interessanti realizzazioni sia per la perfezione e la eleganza della finitura raggiunte in esse.

Nel campo dei radioricevitori, oltre il ricevitore STELLA, a quattro valvole con circuito riflesso, ed il SUPER STELLA, supereteroditipo classico di eccellenti caratteristiche, costruito sia come soprammobile sia come radiofonografo, notiamo il ricevitore supereterodina di alta classe AUTOSINTON, che è già conosciuto sul mercato italiano essendo stato il primo ricevitore dotato di sintonia automatica ottenuta a mezzo di un originale dispositivo meccanico.

Sempre nel campo dei radioricevitori, i laboratori della Watt hanno recentemente terminato il progetto di due moderni apparecchi; e precisamente del SUPER STELLA UNIVERSALE, edizione del noto tipo SUPER STELLA per alimentazione a corrente continua ed alternata; ed un apparecchio a onde corte medie e lunghe, destinato all'esportazione sui mercati esteri.

Va particolarmente notato il ricevitore economico CUCCIOLO recentemente posto sul mercato italiano, che ha già riscosso una accoglienza meravigliosa sotto ogni punto di vista. Si tratta di un apparecchio di piccole dimensioni e di grandi pregi. Infatti, pure essendo prettamente un apparecchio trasportabile, esso ha una potenza di uscita di circa 2 watt, si adatta a tutte le tensioni di alimentazione senza bisogno di adattatori o riduttori esterni, è racchiuso in elegante mobile di legno e può essere posto in una borsa di cuoio per facilitarne il trasporto.

Nel campo delle realizzazioni elettroacustiche la Watt produce altoparlanti di varie dimensioni per applicazioni vastissime; da notare il minuscolo altoparlante con cono di 100 mm. di diametro, specialmente adatto per apparecchi radioriceventi di piccola mole.

Mial

In occasione della scorsa Mostra Nazionale della Radio la Mial presentava la prima serie del suo oscillografo mod. 125. Le accoglienze riserbate dai tecnici a questa prima serie furono così entusiasticamente totalitarie da esaurirla in brevissimo tempo tanto da costringere i costruttori ad impostare una seconda serie. Ma rifuggendo dalla possibilità di ripetere integralmente il modello della prima serie, la Mial, anche in relazione a sopravvenute difficoltà di rifornimenti di talune parti essenziali, ha preferito sottoporre al vaglio di uno studio severo il modello della seconda serie che esce per tanto solo ora e che beneficia di nuovi interessanti perfezionamenti.

Innanzitutto il tubo a raggi catodici è stato sostituito: invece del tubo metallico da un pollice (25 mm.) è ora adottato un tubo in vetro del diametro di 35 mm.

Oltre dieci tipi diversi di tubi a raggi catodici, taluni di costruzione speciale, sono stati esaminati e sottoposti a tormentosi collaudi di laboratorio prima di fermare definitivamente la scelta su questo tipo dalle smaglianti caratteristiche. Notevole in questo tubo la forte luminosità e l'alto fattore di deflessione.

L'uso di un nuovo tipo di tubo a raggi catodici ha portato ad un ritocco nell'alimentazione dello strumento che fornisce ora tensioni acceleratrici più alte che non modello della prima serie.

Il generatore dell'asse dei tempi a tyratron è stato oggetto delle più attente cure; il tubo a riempimento gasoso è stato sostituito con un tipo di recentissima concezione che permette di raggiungere, senza alcuna difficoltà, frequenze fondamentali dell'ordine di 150 KHz. Questo significa che in questo oscillografo un'onda di 1000 KHz può essere osservata in meno di sette periodi interi! Quando si pensi che il generatore dell'asse dei tempi è fornito di circuito espansore d'onda si può maggiormente apprezzare il vantaggio introdotto che si identifica in una possibilità di analisi estremamente dettagliata anche nel campo delle radio frequenze.

Il circuito di sincronizzazione è rimasto quello del precedente modello, ormai famoso per il suo vigoroso «bloccaggio» della figura.

Gli amplificatori verticali e orizzontali a reazione negativa sono rimasti praticamente inalterati salvo adeguarli alle nuove caratteristiche del tubo a raggi catodici.

Nel modello della prima serie ha incontrato il generale favore degli utenti il sistema di selettore delle placche deflettrici che consente, con fulminea manovra, di passare dal collegamento diretto alle placche a quello attraverso l'amplificatore, ovvero di inviarvi la tensione dell'asse dei tempi.

Questo prezioso accorgimento è stato naturalmente mantenuto anche nel modello della seconda serie; sono stati perfezionati invece i commutatori ed i collegamenti relativi che presentano ora capacità ed induttanza trascurabili anche a frequenze molto elebate.

L'aspetto esterno dello strumento è quello, apprezzatissimo, della prima serie.

Il nuovo oscillografo mod. 125, seconda serie, è esposto nel posteggio Mial n. 2631 alla XXI Fiera Campionaria di Milano, unitamente agli altri tipi di oscillografi Mial, il modello 170, ed il modello 150, a doppia traccia, sul quale ci riserviamo di ritornare prossimamente.

Nova

La Nova espone alla Fiera Campionaria nei posteggi N. 2634/35 una completa serie dei suoi prodotti, specialmente dedicati agli impianti sonori.

La nota casa espone oltre agli amplificatori già noti 10 W. e 30 W., un recentissimo modello di amplificatore della potenza di 20 W. Questo tipo di amplificatore è costituito da due valvole 6N6 in cascata; la prima di queste due valvole serve come mescolatore elettronico, per due entrate completamente distinte; entrambe munite di un regolatore di volume, così da poter eseguire le più svariate combinazioni di entrata. Alla prima valvola 6N7 segue una seconda valvola 6N7, la quale serve come amplificatrice e nello stesso tempo esegue l'inversione di fase elettronica. Segue uno stadio di due valvole 6L6 in contro-fase le cui tensioni sono regolate in modo da ottenere la potenza di 20 W indistorta, colla possibilità nelle punte di arrivare ad una potenza di 25 W. Comunque le valvole 6L6 funzionano lontano dal limite massimo e quindi sono nella migliore condizione per la loro durata. Il trasformatore di uscita di questo amplificatore porta dodici carichi diversi da 0.6 ohm fino a 250 ohm. L'amplificatore è perciò previsto sia per il funzionamento con bassi carichi che per il funzionamento con l'intermediario di traslatori di linea. Tutti gli attacchi dell'apparecchio sono ottenuti per mezzo di spinotti, cosicchè il collocamento dell'apparecchio è istantaneo. Anche gli attacchi per entrata dei microfoni sono ottenuti a mezzo di spine brevettate Nova modello 20. Il comando di tono di questo apparecchio è a doppia azione, cioè attenua le frequenze più elevate e le frequenze più basse. L'amplificatore si presenta in veste molto elegante ed è venduto al pubblico a prezzo favorevole.

Nel campo degli impianti sonori la Nova presenta un tipo di microfono a nastro di alta fedeltà, e per i clienti meno esigenti presenta un tipo di microfono a corrente trasversale di linea molto moderna e di finitura molto accurata. Completano la linea degli impianti sonori i vari tipi di altoparlanti Nova già noti al pubblico e cioè gli altoparlanti a pioggia, gli altoparlanti a tromba semi-esponenziale e i piccoli altoparlanti a pioggia adatti per impianti esterni e interni.

Oltre alle serie già note di trasformatori di alimentazione, di bassa frequenza e di uscita la Nova presenta una nuova serie di trasformatori di bassa frequenza di medio peso, e una serie di trasformatori di uscita o di modulazione con isolamento in olio e della potenza da 300 a 500 W.

Un'altra interessante novità è costituita da un amplificatore telefonico a accensione immediata adatto ad essere applicato agli apparecchi telefonici urbani e interurbani. In questo tipo di amplificatore telefonico uno speciale circuito di filtro elimina gli inconvenienti dovuti alla presenza simultanea nello stesso ambiente dell'altoparlante e del microfono e consente la ricezione della conversazione telefonica da parte di più persone contemporaneamente.

Corso Teorico - pratico elementare di Radiotecnica

Vedi numero precedente

2245/5

XXXII

di G. Coppa

Formazione delle "immagini" scelta delle M. F.

Abbiamo detto che perchè una stazione sia ricevibile è necessario che la sua frequenza differisca da quella dell'oscillatore locale di tanti periodi quanti sono quelli della frequenza intermedia.

Questa differenza, però, può essere in più od in meno indifferentemente.

Conseguenza di ciò è che, posto che l'oscillatore locale produca una oscillazione di data frequenza, se vi sono due stazioni che differiscono entrambe di tanti Kc quanti sono quelli della MF da tale oscillazione ma l'una in più e l'altra in meno, sono entrambe udibili.

Inoltre, una determinata stazione è sempre ricevibile per due punti del quadrante del condensatore variabile dell'oscillatore (un punto nel quale la differenza è in più ed uno nel quale la differenza è in meno).

Nei ricevitori moderni supereterodina, i due variabili rispettivamente di sintonia e dell'oscillatore sono comandati dalla stessa asse in modo che i rispettivi circuiti oscillanti si trovino sempre spostati rispetto alla frequenza di un valore costante pari a quello della MF. Ne consegue che allora la differenza si conserva in un solo senso.

La selettività del circuito di ingresso è però assai limitata ed allora capita che oltre alla frequenza delle stazioni che si vuol ricevere attraverso ad esso passi anche la frequenza di una stazione differente di un ugual numero di Kc ma nel senso opposto.

Logicamente quest'ultima si sentirà con minore intensità in tale posizione mentre si sente con intensità normale quando i due variabili si trovano nella posizione che vi corrisponde esattamente.

Delle due ricezioni si dice *«immagine»* quella che avviene nella posizione non voluta.

Un efficace provvedimento per eliminare questo inconveniente è quello di rendere più selettivo il circuito d'ingresso oppure quello di distanziare molto fra loro i punti corrispondenti alle due ricezioni.

Per ottenere quest'ultimo risultato basta evidentemente adottare per i circuiti oscillanti di media frequenza un valore di frequenza relativamente più elevato.

E' per tale motivo che il valore della frequenza intermedia delle supereterodine che nei primi tipi era inferiore a 100 Kc, nei tipi moderni è di 465 Kc circa.

Questo procedimento riduce però notevolmente la selettività aritmetica (per le ragioni dette). Nei ricevitori supereterodina di concezione industriale si è oggi ottenuto un compromesso soddisfacente fra selettività ed eliminazione della frequeza immagine cosicchè è sufficiente la selettività del circuito oscillante di ingresso per eliminare il residuo di immagine.

C. COPPA.

LA SUPERETERODINA MODERNA

Ora che abbiamo visto in che cosa consista il cambiamento di frequenza e che cosa sia un ricevitore supereterodina, consideriamo quest'ultimo sotto il punto di vista dei vantaggi che esso presenta rispetto ai ricevitori ad amplificazione diretta.

I principali vantaggi si possono identificare nei seguenti:

a) Grande selettività con un numero minimo di condensatori variabili.

b) Possibilità di ottenere grandi amplificazioni in alta frequenza (nel caso della super. di media frequenza) senza dover ricorrere ad un congruo numero di condensatori variabili.

c) Possibilità di amplificare notevolmente il segnale prima di rivelarlo conseguendo una grande sensibilità; ciò è dovuto al fatto che l'amplificazione del segnale è effettuata successivamente prima in alta poi in media frequenza in modo che non è possibile una sovrapposizione del segnale già amplificato su quello da amplificare, ossia è impossibile un ritorno d'energia dagli stadi finali di media frequenza a quelli di alta frequenza o a quello d'ingresso del segnale.

d) Possibilità di montaggi più compatti (per le ragioni dette in c) e di coprire diverse gamme d'onda mediante commutatori relativamente semplici, essendo limitato il numero dei circuiti oscillanti a frequenza variabile di risonanza.

Questi vantaggi offerti dalla supereterodina hanno fatto sì che essa sia stata nettamente preferita ai circuiti ad amplificazione diretta.

Unico inconveniente che si presentava alla realizzazione dei ricevitori supereterodina consisteva nel fatto che tale tipo di ricevitore richiedeva una valvola apposita per produrre l'oscillazione locale.

Fu perciò pensato di riassumere le funzioni di rivelatrice-convertitrice e di oscillatrice in una sola valvola.

I primi tentativi ebbero per oggetto delle particolari combinazioni di circuito (tropadyna) che avrebbero permesso di affidare le dette funzioni ad un semplice triodo (a quei tempi il triodo era il solo tipo di valvola amplificatrice che si costruisse).

Sviluppi successivi si volsero invece alla costituzione della valvola ed al diverso modo di ottenere l'accoppiamento fra il segnale d'ingresso e l'oscillazione locale.

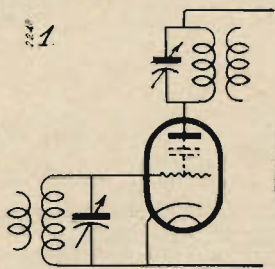
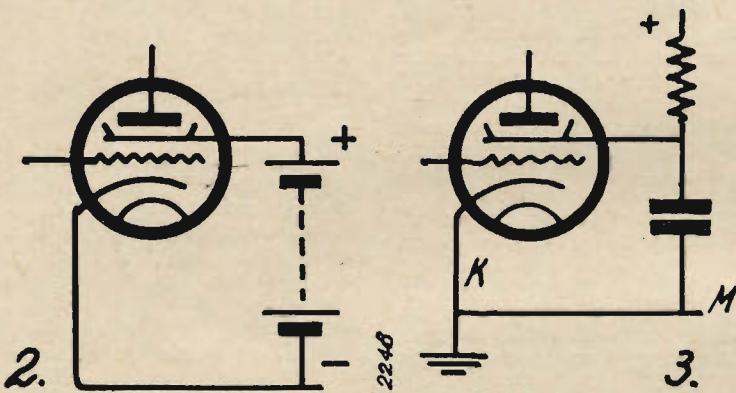
Per rendersi un esatto conto del cammino fatto in tale senzo giova conoscere i principali tipi di valvola che seguirono al triodo ed è appunto per tale ragione che faremo una breve parentesi per occuparci di essi.

Il tetodro o valvola schermata

Il triodo male si adatta a funzionare per l'amplificazione di alta frequenza e ciò per il fatto che, siccome per tale funzione è neccessario connettere tanto alla griglia quanto alla placca un circuito oscillante accordato alla stessa frequenza (fig. 1) e non essendo nulla la capacità interna fra i due elettrodi: griglia e placca, facilmente si verifica l'innesco di oscillazioni perchè il segnale amplificato che si trova sul circuito di placca attraverso la capacità interna della valvola ritorna sulla griglia. In altri termini, il complesso può facilmente diventare spontaneamente generatore di e-

scillazioni non essendo dissimile da un circuito Armstrong oscillatore (di cui abbiamo precedentemente parlato).

Inoltre, nel triodo ad ogni impulso positivo in griglia corrisponde una diminuzione del potenziale a-

nodico istantaneo (ed un corrispondente aumento di intensità) e quindi l'amplificazione media della valvola è minore di quella che le spetterebbe con quella tensione anodica.

Si è pensato quindi di introdurre nello spazio compreso fra la griglia e la placca un nuovo elettrodo, di costituzione simile alla griglia detto *griglia schermo* (fig. 2).

La griglia schermo è mantenuta costantemente positiva, al valore più adatto e comunica sempre, o attraverso ad un condensatore di capacità relativamente alta al catodo, a massa, a terra o a tutte queste parti contemporaneamente (fig. 3).

In tale modo la placca cessa di influenzare elettrostaticamente la griglia pilota essendo le linee di forza elettrostatiche convogliate alla griglia schermo.

Risultato di tale applicazione fu di ottenere una stabilità notevolissima dello stadio amplificatore di alta frequenza che non entra più in oscillazione neppure quando il circuito oscillante di griglia è esattamente accordato alla frequenza di quello di placca.

Il fatto che la griglia schermo funge da anodo a potenziale costante ha permesso poi di ottenere dalla valvola una amplificazione notevolmente maggiore (che si può ritenere dell'ordine del rapporto 1:10).

Per l'amplificazione a media frequenza nelle supereterodine si usarono quindi tetrodi.

Il tetrodo come convertitore di frequenza autoeccitato.

Il tetrodo ha potuto permettere una efficace soluzione del problema della riunione delle funzioni di convertitrice e di oscillatrice in una sola valvola (La valvola che svolge la funzione di convertire la frequenza e non quella di oscillatrice è anche denominata « modulatrice » « mescolatrice » « cambiafrequenza » « convertitrice » ecc. La valvola che oltre tale funzione compie quella di oscillatrice è generalmente detta « convertitrice »).

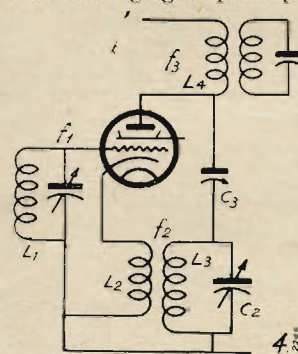
La fig. 4 illustra il circuito secondo il quale viene montata una convertitrice a tetrodo ossia facente uso di una valvola schermata.

Si dice che la valvola in tal caso è autoeccitata poichè è essa stessa che, pur senza l'ausilio di elettrodi speciali produce l'oscillazione locale.

Il funzionamento dello stadio illustrato in fig. 4 è il seguente:

La induttanza L_4 costituente il primario del 1° trasformatore di media frequenza (essendo f_3 molto minore di f_2) si comporta, rispetto all'oscillazione locale come una impedenza perchè ha un numero di spire sufficientemente alto.

L'eventuale oscillazione di frequenza f_2 presente sulla placca, attraverso a c_3, per raggiungere la massa, passa attraverso al circuito oscillante L_3 C_2 accordato alla frequenza f_2.

Va poi notato che la bobina L_2, se si considera il circuito L_1 C_1 come un collegamento qualsiasi, si trova disposto fra la griglia principale ed

il catodo.

Dunque, L_2 fa la funzione di bobina di griglia e L_3 la funzione di bobina di placca di un circuito di oscillatore, è quindi ovvio che, essendo le due bobine accoppiate magneticamente, la valvola entrerà in oscillazione alla frequenza f_2.

Se vogliamo però considerare che il punto b del circuito viene generalmente collegato alla massa ed è quindi mantenuto ad un potenziale costante, è evidente che non è il potenziale di griglia ad oscillare a frequenza f_2, bensì quello del catodo.

Che in realtà sia il potenziale della griglia a variare rispetto al catodo o sia quello del catodo ad oscillare rispetto a quello di griglia non ha alcuna importanza e gli effetti sui fenomeni elettronici interni rimangono pressochè immutati.

Siccome dunque in questo caso perchè l'oscillazione locale si formi non è necessario che sia la griglia ad assumere potenziale oscillante rispetto alla massa essendo il catodo ad essere sottoposto alle variazioni del potenziale dovute all'oscillazio-

ne locale, è allora possibile applicare fra griglia pilota e massa l'oscillazione proveniente dall'aereo.

La sovrapposizione dell'oscillazione locale (f_2) con quella proveniente dall'aereo (f_1) in questo caso, avviene nell'interno della valvola e precisamente nel flusso elettronico.

Il flusso elettronico si trova infatti sottoposto contemporaneamente a due « pilotaggi », uno dovuto alle variazioni della griglia pilota rispetto a massa a frequenza f_1 ed un altro dovuto alle variazioni del potenziale del catodo (a frequenza f_2) rispetto a massa.

Per tali ragioni questo sistema di accoppiamento è detto «elettronico».

L'accoppiamento elettronico ha sostituito oggi tutti gli altri sistemi di accoppiamento. Uno dei vantaggi peculiari di esso è che, pur realizzando un alto rapporto di accoppiamento delle due oscillazioni, mediante esso non vi è un sensibile passaggio di corrente dal circuito dell'oscillatore locale al circuito di ingresso.

La fig. 5 illustra un apparecchio supereterodina (schema di principio) realizzato con valvole schermate di cui la prima (V_1) è montata come convertitrice autoeccitata e funziona nel modo che è stato indicato.

La seconda (V_2) è montata come semplice amplificatrice di media frequenza.

Si noti che tanto sulla griglia pilota di tale valvola quanto sulla placca della medesima si trova un circuito oscillante e che la valvola può funzionare in tali condizioni senza richiedere l'applicazione di mezzi che tendano a combattere gli effetti della eventuale capacità esistente internamente fra la placca e la griglia.

La terza valvola V_3 è un comune triodo montato secondo il noto circuito di rivelazione per falla di griglia.

Come si vede la sorgente per la corrente di alimentazione degli anodi è unica, le griglie schermo sono collegate fra loro ed hanno un potenziale fisso minore di quello delle rispettive placche.

Non è difficile, mediante l'impiego opportuno di resistenze, fare in modo che detto potenziale minore venga ricavato dalla stessa sorgente della corrente anodica. Naturalmente, anche in questo caso, fra le griglie schermo e la massa si disporrano dei condensatori di sufficiente capacità aventi lo scopo di mantenere la griglia schermo ad un potenziale costante e di fornire una facile via di fuga alle correnti che per influenza elettrostatica della placca, si formano sulla griglia schermo.

Nelle supereterodine moderne, si fa in modo che la differenza di frequenza fra l'oscillatore locale (frequenza f_2) e il circuito oscillante di ingresso (f_1) si ottenga assegnando alla prima un valore maggiore che alla seconda.

A questa regola fa però eccezione il caso della applicazione delle onde corte. Su tale gamma, infatti, si assegna all'oscillatore locale una frequenza minore di quella a cui è accordato il circuito oscillante d'ingresso.

La ragione di tale eccezione va cercata sopratutto nel fatto che in tale modo si assicura una maggiore stabilità dell'oscillazione locale.

Per le ragioni suddette, si potrà praticamente rilevare, osservando dei ricevitori supereterodina, che il numero delle spire inerenti il circuito oscillante dell'oscillatore è minore di quello del circuito oscillante d'ingresso per la gamma delle onde medie mentre per le onde corte il detto numero di spire è maggiore di quello del circuito oscillante d'ingresso.

In oltre, si noterà che nei vecchi ricevitori supereterodina che usavano valori minori di frequenza intermedia (100 — 175 Kc) tale differenza era meno pronunciata mentre essa lo è molto coi ricevitori moderni nei quali si usano valori molto elevati di frequenza intermedia (350—500 Kc).

Notevole importanza per selettività e la sensibilità del ricevitore ha il grado di accoppiamento fra gli avvolgimenti di frequenza intermedia (T_1 e T_2).

Infatti, tanto più lasco è l'accoppiamento tanto maggiore è la selettività. Aumentando il disaccoppiamento da un certo punto in poi, lo aumento di selettività è accompagnato da una diminuzione della sensibilità.

Se l'accoppiamento è troppo stretto, allora avviene il fenomeno della formazione di due frequenze di risonanza di cui abbiamo detto a proposito dei circuiti oscillanti.

Questo fenomeno è molto dannoso alla ricezione perchè oltre a diminuire la sensibilità generale fa sì che le stazioni si sentano ciascuna in due punti diversi del quadrante.

E' dunque neccessario che gli avvolgimenti dei trasformatori T_1 e T_2 siano accoppiati al punto giusto (punto critico). Tale punto si trova esclusivamente in modo empirico perchè troppi fattori contribuiscono a rendere inattendibile il calcolo.

L'emissione secondaria e i pentodi

Quando la placca di una valvola è investita violentemente dagli elettroni, gli atomi di questa subiscono notevoli « bombardamenti » che ne turbano l'equilibrio cosicchè questi a loro volta emettono elettroni che dipartendosi dalla placca vanno ad investire la griglia contrastando anche il moto degli elettroni del flusso principale.

Questo fenomeno, detto della emissione secondaria peggiorava notevolmente il funzionamento della valvola ed è perciò che si è pensato di eliminarlo.

Detta eliminazione si è ottenuta introducendo nella valvola, in prossimità della placca una nuova griglia (e precisamente nello spazio fra placca e griglia schermo). Tale nuova griglia che è detta griglia freno è collegata al catodo ed esercita quindi una azione di repulsione sugli elettroni. Gli elettroni provenienti dal catodo, quando si trovano ad attraversare le maglie di tale griglia rallentano notevolmente la loro velocità in modo che vanno ad investire la placca molto meno violentemente di quando tale griglia mancava.

In talune valvole dotate di tale griglia, il collegamento di essa al catodo si effettua esternamente, in altre il collegamento è interno.

La valvola dotata di tale griglia (detta di freno o soppressore) è detta pentodo ed ha ormai del tutto sostituito il tetrodo.

I pentodi si costruiscono in modo da essere adatti tanto per l'amplificazione di alta o media frequenza, sia per l'amplificazione di bassa frequenza.

Vedremo più innanzi quali sono i criteri di scelta delle valvole per le differenti funzioni nella progettazione di un ricevitore.

Confidenze al radiofilo

4473 Cn — J. G. - Marina di S. Vito.

D. — Vorrei sapere: In un apparecchio radio Marelli Kastalia mod. 8 valvole, 2. 551 AF 1,127 D. 1,151 MF. 1,127 D. 2 PZ 180 R. con le due PZ in contro fase ho applicato un diaframma elettromagnetico, BG 24ED13 Lesa. Come grammofono si sente troppo piano, mentre quando funziona da ricevitore radiofonico si sente fortissimo.

Prego volermi dire le modifiche da apportare. Il diaframma ha 3 fili e li ho provati tutti e tre.

R. — L'amplificazione data da una 27 e da 2 PZ non è certo... eccessiva: per pilotare tale complesso si richiede un pick-up. pinttosto potente.

In radio si ha a che fare con un segnale molto più forte e il pilotaggio si ha in pieno.

Siete sicuro che il vostro diaframma non sia a bassa impedenza? Provate allora ad intercalare un trasformatore di bassaa frequenza fra diaframma e ingresso, con rapporto 1/5 in salita.

Accertatevi anche che il diaframma stesso sia in ordine.

4474 Cn — T. A. Abb. 3130 - Torino

R. — Forse non avete notato che a fianco della figura del circuito a reazione negativa si trovano tutti i dati relativi alle resistenze ed alle capacità.

Tali valori possono essere variati del 40 per cento circa in più ed in meno a seconda delle caratteristiche del trasformatore di uscita e dell'altoparlante.

L'applicazione porta però ad una riduzione della potenza erogata e quindi delle sensibilità.

4475 Cn — G. G. - Crevalcore

R. — Può essere che la qualità del trasformatore di bassa frequenza che avete usato non sia la migliore o che comunque esso non sia molto adatto alla valvola che lo precede.

Siete ben certo dello stato delle valvole? Un magnete dinamico è certamente più «duro» da muovere che un sensibile magnetico.

Non avrete forse collegato il magnetodinamico senza il trasformatore d'uscita?

Se volete aumentare la potenza, usate, come valvola finale, un pentodo es: la B443 Philips o la Res 174d Telefunken o la TU 415 Zenith.

E' inutile la discesa in cavetto gommato.

4476 Cn — A. S. - Trierte

R. — Mandate pure, senza alcun impegno da parte nostra, una descrizione dell'apparecchio dai Voi realizzato. Vi assicuriamo che l'esito dato dal ricevitore con circuito d'aereo accordato è lusinghiero tanto che ci sono pervenute lettere di lettori che lo hanno realizzato e ne sono soddisfattissimi.

La descrizione dell'altoparlante ci interessa e, se risponde ai requisiti, sarà pubblicato dopo essere stato esaminata dal nostro Ufficio Tecnico.

4477 Cn — Abb. 1696 R. C. - Bergamo

R. — Come avete avvolta la detta bobina su tubo?

Tenete presente che il filo dell'avvolgimento di sintonia, che va alla griglia, ed il capo dell'avvolgimento d'areo, che va all'aereo devono essere vicini fra loro. Provate a variare l'accoppiamento fra bobina aereo e bobina di sintonia.

I vantaggi derivanti dall'impiego dei nuclei e del filo di Litz sono molto relativi, tanto che praticamente non si rilevano.

La ricezione in »buon altoparlante» con un ricevitore 2+1 è certamente un po' difficile ad ottenersi.

Le spire di sintonia saranno 11, filo 0,8 smaltato, spire distanziate mm. 3 l'una dal l'altra.

Reazione spire 15 filo 4/10 strettamente accoppiate all'avvolgimento di sintonia.

La WE 23 può sostituire la WE 34. I valori restano i medesimi.

4478 Cn — Dott. S. S. - Harrar

R. — La domanda fattaci, così come è stata compilata, è per noi incomprensibile; vogliate ripeterla usando la nomenclatura che è comune all'elettrotecnica.

4479 Cn — Abb. 2028 Dott. C. P. - Napoli.

R. — I due trasformatori di MF da 467 Kc vanno bene.

Il «cervello» da usare è il 9112A. Anche i condensatori variabili devono esere di tipo adatto, quali i tipi Geloso 832 e 822 (da 465 pF mass.).

L'amplificazione sarà un po' minore perchè la 2A6 amplificata meno della 2B7 o 6B7, tuttavia essa sarà sufficiente.

L'altro materiale è usabile. I compensatori sono già contenuti nel «cervello».

4480 Cn — L A, - Milano

D. — Desidero sapere quanto segue:

1) Se non vi sono errori nello schema figurante a pag. 308 del n. 12 del 30-6-38.

2) Che valore ha il condensatore situato tra il catodo della 6b7 ed il potenziometro.

3) Se deve essere messa a massa la presa centrale del filamento 6,3 oppure un capo del filamento stesso o se non si deve provvedere a nessuna delle due cose.

4) Se al posto della 76 adopero una 80 con gli accorgimenti consigliati sulla stessa pagina non cambiano i valori segnati sul lo schema?

R. — Riguardo a detto ricevitore vedete la consulenza N. 4145 del 1938.

Il condensatore in questione può essere da 50.000 pF in su. E' bene che almeno un capo del filamento sia posto a massa.

Potete usare la 80, i valori non cambiano in tale caso fate uso di un avvolgimento separato di accensione.

Studente "Istituto Feltrinelli„ - Milano e M. O G. 22735 - Torino.

Se non inviate il vs. preciso nome cognome e indirizzo non potremo rispondere alle vs. neppure sulla Rivista. Se non siete abbonato aggiungete la relativa tassa di L. 3.—

Autarchia in atto

Il Duce ha ricevuto, accompagnati dal senatore Marescalchi e da altri componenti il Consiglio della Società Ducati, i fratelli Adriano Bruno e Marcello Ducati, che Gli hanno presentato i primi lingotti di tungsteno e molibdeno malleabili prodotti in Italia.

Questi metalli sono alla base dell'autarchia integrale nel campo della radiotecnica e della elettro-illuminazione e della fabbricazione di contatti elettrici per importantissimi prodotti necessari al nostro Paese, sia in pace sia, sopratutto, in guerra.

Il Duce si è molto interessato compiacendosi vivamente con i fratelli Ducati per questa importantissima iniziativa autarchica impartendo infine direttive per lo sviluppo ed il potenziamento di questa industria che onora l'Italia.

Dopo avere inaugurato la 21ª Fiera accompagnando S.A.R. il Duca di Bergamo, S. E. Cianetti, Sottosegretario di Stato alle Corporazioni, ha visitato lo stabilimento ALLOCCHIO BACCHINI e C. che accoglie 2000 operai e 150 fra Ingegneri, tecnici ed impiegati, nella zona del Sempione dove ha più di uno stabilimento attrezzato per le costruzioni di radiotelefonia, radiotelegrafia, cine-sonoro ecc.

Il Sottosegretario di Stato Cianetti, ricevuto dai Gerenti Comm. Ing. ANTONIO ALLOCCHIO e Consigliere Nazionale Comm. Ing. Cesare BACCHINI, era accompagnato da S. E. il Ministro Rumeno del Commercio, dal Consigliere Nazionale MONTAGNA Segretario dell'Unione Sindacati Fascisti Lavoratori dell'Industria, dal Conte Senatore P. Puricelli, e da altre personalità; ha fatto un rapido giro ai vari reparti dell'edificio principale, interessandosi specialmente alle costruzioni predisposte per le Forze armate ed alle realizzazioni autarchiche di questa produzione.

Si sono avute manifestazioni spontanee al Duce ed a S. E. Cianetti, che gode molta popolarità fra i lavoratori Milanesi, nonchè agli altri graditi ospiti.

La visita vuole essere anche un riconoscimento dell'attività autarchica che quest'anno compie un primo fortunato ciclo ventennale.

Dalla stampa quotidiana tutti hanno appreso come il 22 marzo u.s. i dirigenti della Unda Radio di Dobbiaco abbiano presentato al Duce, in omaggio, il loro apparecchio Sex Unda, ultimo della bella serie di loro fabbricazione. E' noto anche come il Duce si sia vivamente compiaciuto ed abbia apprezzato al suo giusto valore tale deferente omaggio.

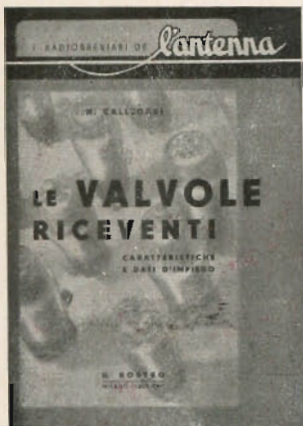
Torniamo su questo argomento per unire la nostra voce a quella di tutti coloro che, vedendo nella produzione di questa notissima Ditta una sicura e promettente affermazione di perfezione tecnica e di buon gusto, ne esaltano i risultati raggiunti ed auspicano per un sempre miglior avvenire.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli

S. A. ED. «IL ROSTRO»
ITALO PAGLICCI, direttore responsabile
TIPEZ - Viale G. da Cermenate 56 - Milano

LE NOSTRE EDIZIONI TECNICHE

N.B. - I prezzi dei volumi sono comprensivi dell'aumento del 5 % come da Deter. del Min. delle Corp. 25-2-XVIII

A. Aprile: **Le resistenze ohmiche in radiotecnica** . L. 8,40
C. Favilla: **Messa a punto dei radioricevitori** . . . L. 10,50
J. Bossi: **Le valvole termoioniche** (2ª edizione) . . . L. 13,15
N. Callegari: **Le valvole riceventi** . . . . L. 15,75

Tutte le valvole, dalle più vecchie alle più recenti, tanto di tipo americano che europeo, sono ampiamente trattate in quest'opera (Valvole Metalliche - Serie « G » - Serie « WE » - Valvole rosse - Nuova serie Acciaio)

(Questi due ultimi volumi formano la più interessante e completa rassegna sulle valvole che sia stata pubblicata).

Dott Ing. G. MANNINO PATANÈ:

CIRCUITI ELETTRICI

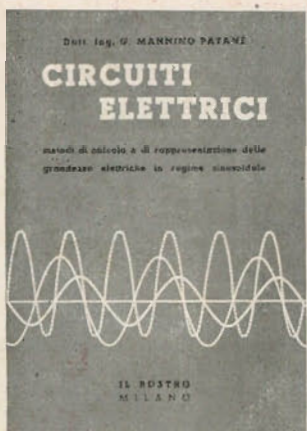
METODI DI CALCOLO E DI RAPPRESENTAZIONE DELLE GRANDEZZE ELETTRICHE IN REGIME SINUSOIDALE

L. 21

Dott. Ing. M. DELLA ROCCA

LA PIEZO-ELETTRICITA'

CHE COSA È - LE SUE REALIZZAZIONI - LE SUE APPLICAZIONI

E' un'opera vasta e documentata, che mette alla portata di tutti la piezo-elettricità, partendo dalla definizione sino alle applicazioni note ed accettate in tutto il mondo. L. 21

N. CALLEGARI:

ONDE CORTE ED ULTRACORTE

Tale volume può giustamente considerarsi l'unico del genere pubblicato in Italia, indispensabile a coloro che si occupano di *onde corte* ed *ultracorte*. Contiene:

prima parte 22 paragrafi:
la teoria dei circuiti oscillanti, degli aerei, dei cristalli piezoelettrici, degli oscillatori Magnetron e Barkausen-Kurz, nonchè la teoria delle misure.

seconda parte 12 paragrafi:
la descrizione di quattordici trasmettitori da 1 a 120 watt per O.C. e U.C. portatili e fissi.

terza parte 17 paragrafi:
la descrizione di nove ricevitori, di tre ricetrasmettitori e di speciali sistemi di trasmissione. L. 25

Ing. Prof. GIUSEPPE DILDA:

RADIOTECNICA

ELEMENTI PROPEDEUTICI - Vol. I° - (seconda edizione riveduta ed ampliata)

L'autore, ordinario di Radiotecnica nel R. Ist. Tec. Industriale di Torino ed insegnante di « Radioricevitori » nel corso di perfezionamento del Politecnico di Torino, pur penetrando con profondità e precisione nello studio della materia, ha raggiunto lo scopo di volgarizzarla in maniera facile, chiara e comprensibile.

Nei nove capitoli che formano il volume, dopo un'introduzione generale preparatoria, sono studiati i tubi elettronici, i circuiti oscillatori semplici, accoppiati ed a costanti distribuite, l'elettroacustica ed i trasduttori elettroacustci.

Questo primo volume sarà seguito da un secondo dedicato alle radiocomunicazioni ed ai radioapparati.

320 pagine con 190 illustrazioni, legato in tutta tela e oro L. 36

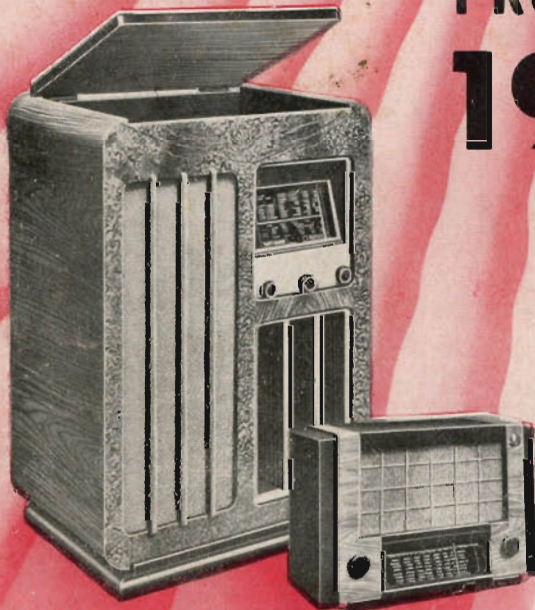
Richiederli alla nostra Amministrazione od alle principali Librerie

Sconto del 10 % per gli abbonati alla Rivista

CUCCIOLO
SUPER REFLEX
4 VALVOLE OCTAL
ONDE MEDIE

TELECONVERTOWATT
COMANDI DI VOLUME
SINTONIA ACCENSIONE
A DISTANZA
ONDE CORTE
ONDE MEDIE

R. ROMA
SUPER REFLEX
A 3 VALVOLE
ONDE MEDIE

STELLA
SUPER REFLEX
4 VALVOLE OCTAL
ONDE MEDIE

SUPERSTELLA
SUPER A 5 VALVOLE OCTAL
ONDE CORTE E MEDIE
UNIVERSALE PER CORRENTE CONTINUA - ALTERNATA

AUTOSINTON
SUPER A 5 VALVOLE OCTAL
ONDE CORTISSIME - CORTE
E MEDIE SINTONIA AUTOMATICA

WATT · RADIO
TORINO

L'apparecchio di paragone!